Instituto Politécnico de Viseu
Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

Félix Mendes Gomes

Implementação da metodologia LEAN “5S” num posto de trabalho numa empresa metalomecânica

Instituto Superior Politécnico de Viseu
ISPV - Escola Superior de Tecnologia de Viseu

Julho de 2012

Instituto Politécnico de Viseu
Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

Félix Mendes Gomes

Implementação da metodologia LEAN “5S” num posto de trabalho numa empresa metalomecânica

Julho de 2012

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA
E GESTÃO DE VISEU
INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU

MESTRADO EM ENGENHARIA MECANICA E GESTÃO INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN "5S" NUM POSTO DE TRABALHO NUMA EMPRESA METALOMECÂNICA

Félix Mendes Gomes

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Orientador na ESTV:

Prof. Eng.º Daniel Augusto Estácio Marques Mendes Gaspar

Viseu

Julho de 2012

Dedico este trabalho:

À minha princesa **Karen Alix**, com 13 meses e dezanove dias.

À minha esposa **Cynthia de Jesus**, pelo apoio e paciência em todos os momentos.

Aos meus pais, **Alcindo Gomes** e **Olinda Mendes**, por me guiarem nos primeiros passos, pela educação e pelo que hoje sou e represento.

À minha irmã **Sónia Gomes,** pela companhia e apoio ao longo da minha vida.

AGRADECIMENTOS:

Ao Eng.º Daniel Augusto Estácio Marques Mendes Gaspar, meu orientador de dissertação de mestrado, pelos conhecimentos transmitidos, apoio, disponibilidade e motivação ao longo deste projecto.

Ao Sr. Fernando J. Lopes e Paula M. Lopes, por me abrirem as portas da sua empresa, permitindo a realização deste trabalho no terreno.

Ao Eng.º Alfredo Correia responsável de produção, pela sua disponibilidade e colaboração.

A todos os colaboradores da empresa e em especial ao Sr. Américo Loureiro, pelo tempo dispensado e me ter ajudado na aplicação da metodologia Lean.

Ao Professor Doutor Adelino Trindade pela colaboração e tempo dispensado para a realização do ensaio de líquidos penetrantes na soldadura.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização desta dissertação, em especial aos meus amigos.

A todos os professores e colegas, que me ajudaram ao longo da minha carreira académica.

RESUMO

A metodologia “Lean e seis sigma” afirma-se no mundo da indústria como uma poderosa ferramenta de melhoria de processos com uso de indicadores quantitativos inserida numa estratégia disciplinada. Como principal objectivo, em comum com outras ferramentas, tem a redução de custos com forte impacto na diminuição de defeitos, aumento da qualidade dos produtos ou serviços, melhorando a eficiência da organização, por meio da optimização de processos e, consequentemente, o aumento da satisfação dos colaboradores e clientes.

É objectivo deste trabalho, o uso dos conceitos fundamentais associados à metodologia Lean, através da aplicação da ferramenta 5S no local de trabalho num processo de produção de uma indústria metalomecânica.

A avaliação inicial, baseada numa check list desenvolvida para o efeito, teve como resultado quantitativo o valor de 7,7%, bem como a proposta de acções de melhorias apenas nos 3 primeiros patamares.

A segunda auditoria, feita após a implementação das acções de melhoria propostas anteriormente, teve resultados bastantes positivos alcançando uma pontuação de 65,4%. Embora o objectivo dos 75% inicialmente proposto não tenha sido alcançado, os resultados foram muito bem acolhidos pelos colaboradores da empresa.

Os benefícios alcançados pela empresa na implementação do programa 5S foram vários dos quais se destacam: - a melhoria do ambiente de trabalho, proporcionando maior conforto, bem-estar, segurança e saúde para as pessoas, a melhoria da organização, limpeza e utilização dos recursos, tais como documentos, máquinas, equipamentos, espaços, entre outros.

Segundo o parecer da gerência, o local onde foi implementado os 5S melhorou bastante na arrumação, limpeza e, principalmente, redução de desperdício de tempo para execução das tarefas. Este trabalho, feito em sala de formação e no terreno, contagiou todos os colaboradores, pois estes iniciaram o mesmo processo de aplicação da ferramenta 5S nos seus postos de trabalho.

Palavras-chave: Metodologia Lean, ferramenta 5S, auditoria, qualidade, melhoria contínua, produção, industria metalomecânica.

ABSTRACT

The "Lean and six sigma" methodology states in the world of industry as a powerful tool for process improvement with the use of quantitative indicators inserted in a disciplined strategy. The main aim which is common to other tools, is to reduce costs with a strong impact on reducing defects, increasing the products quality or services and organizational efficiency through process optimization and therefore increasing satisfaction of employees and customers.

The aim of this study is the application of the basic concepts related to Lean methodology, by applying the “5S” tool at work in a production process of a metalworking industry.

The initial assessment based on a checklist developed by us has resulted quantitatively the value of 7.7% as well as the proposed actions for improvement only in the first 3 levels.

The second audit conducted after the implementation of improvement actions, earlier proposed, had very positive results reaching a score of 65.4%. Although the objective of 75% originally proposed was not achieved the results were very well received by the company employees.

The benefits achieved by the company in implementing the 5S program were many, among them are: improving the working environment, providing greater comfort, welfare, safety and health for people, contributing to the satisfaction of the organization, cleanliness and use of resources such as documents, machines, equipment, space, among others, considering the philosophy of the 5S program.

In the opinion of management the 5S implementation greatly improved the organization level, cleanliness and especially reduced waste of time to perform the tasks. This work done in classroom training and field spread positively to all employees, for they started the same process implementation of the 5S tool in their jobs.

Key words: Lean methodology, 5S tool, audit, quality, continual improvement, production, metalworking industry.

“Alcançar a Perfeição é impossível, mas o esforço para prevê-la nos dá inspiração e direção essenciais para progredir ao longo do caminho”.

James Womack – Lean Thinking

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE TABELAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Introdução:

1.1. Justificação e motivação

Nos dias de hoje, para a indústria sobreviver a um ambiente empresarial cada vez mais competitivo deve ser inovadora e atingir um desempenho superior nos seus processos de forma a adquirir vantagem competitiva face à concorrência nacional e internacional. Esta competitividade das empresas, só é assegurada quando se consegue colocar o produto no mercado com uma boa relação qualidade/preço, para isso é necessário que no processo da cadeia do produto se possa transformar todo o desperdício em valor acrescentado. A imposição da qualidade é um dos requisitos principais que toda a sociedade exige na aquisição de um determinado produto ou serviço.

Perante esta perspectiva, torna-se indispensável reduzir desperdícios, assumir tecnologias avançadas, desenvolver novos produtos e principalmente envolver todos os colaboradores na melhoria contínua de todos os processos implementados. Estas fases/tarefas assumem-se como um dos pilares da sustentabilidade do negócio, para que se consiga manter à frente da concorrência.

Para que se vença na indústria, é indispensável a aplicação de ferramentas da qualidade de forma a obter total controlo do produto e de todos os processos que constituem a empresa.

A metodologia "Lean e seis sigma" afirma-se no mundo da indústria como uma poderosa ferramenta de melhoria de processos, com uso de indicadores quantitativos, inserida numa estratégia disciplinada. Como principal objectivo, em comum com outras ferramentas, tem a redução de custos com forte impacto na diminuição de defeitos, aumento da qualidade dos produtos ou serviços, melhorando a eficiência da organização, por meio da optimização de processos e consequentemente, o aumento da satisfação dos colaboradores e clientes.

Estas metodologias, "Lean e seis sigma", já foram utilizadas por grandes organizações como a Motorola, General Electric, a Honeywell entre outras. Nos últimos anos, tem existido um enorme interesse por parte das organizações portuguesas em implementar e desenvolver esta metodologia nos seus processos, seguindo os exemplos destas grandes empresas mundiais.

A metodologia Seis Sigma está baseada num modelo de sistema de gestão da qualidade total, onde cumpre um requisito da norma NP EN ISO 9001:2008 que é conhecido como uma ferramenta de melhoria contínua de gestão da qualidade. Esta metodologia abrange o uso de um conjunto de ferramentas que, apesar de serem utilizadas noutros exercícios da Qualidade, são implementadas de acordo com uma metodologia sistemática e orientada para o projecto, como o PDCA "Plan-Do-Check-Act" ou PEVA "Planear-Executar-Verificar-Actuar" e o ciclo DMAIC "Definir → Medir → Analisar → Melhorar → Controlar".

A empresa alvo da aplicação da ferramenta da qualidade Lean, mais propriamente a ferramenta 5S, foi uma empresa do sector metalomecânico, com um sector produtivo clássico, o que torna este trabalho uma mais-valia para que a organização cresça e tenha um outro tipo de filosofia operacional para se poder manter ao mesmo nível dos seus concorrentes.

1.2. Objectivos:

A realização da dissertação, sobre a aplicação da Metodologia "Lean" numa empresa do sector metalomecânica, está inserida no âmbito do curso de Mestrado em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial.

A finalidade na elaboração desta dissertação de Mestrado é a aplicação dos conceitos fundamentais associados à metodologia Lean, através da aplicação da ferramenta "5S" no local de trabalho num processo de produção de uma indústria metalomecânica.

O objectivo de melhorar os processos implementados e dar continuidade ao processo de melhoria contínua é uma mais-valia tanto para a empresa como para o autor desta tese.

A abordagem começa por adaptar e implementar a metodologia Lean e as suas ferramentas, no posto de trabalho de soldadura na assemblagem do produto com intuito, no futuro, de generalizar a todos os locais da empresa e processos.

O objectivo não é só, simplesmente, atingir uma cultura de bons hábitos de organização, mas também, promover um aumento na velocidade do fluxo de informações e desempenho na execução de tarefas.

A ferramenta que irá ser aplicada é a porta de entrada para a Qualidade Total, isto, porque tem um grande efeito sobre a motivação para a qualidade, visto que os resultados são rápidos e visíveis.

Pretende-se, no final do trabalho, ter um estudo sério e plausível que demonstre à administração da empresa os benefícios de investir na implementação de ferramentas que definem a metodologia Lean.

1.3. Plano de trabalhos

Para concretizar o nosso objectivo foram definidas algumas das etapas a percorrer:

- ✓ Elaboração do plano de trabalho do projecto da tese;
- ✓ Revisão e pesquisa bibliográfica;
- ✓ Elaborar um pequeno diagnóstico sobre o nível actual da qualidade na produção na empresa. Para isso, teremos de programar e efectuar uma auditoria interna aos postos de trabalho que irão acompanhar o nosso estudo ao longo do tempo;
- ✓ Identificar os possíveis alvos de melhorias - Diversas fontes podem servir para propor melhorias, desde os próprios clientes ou colaboradores;
- ✓ Seleccionar dentro da metodologia Lean as ferramentas adequadas e mais eficazes para mostrar melhorias a curto prazo;
- ✓ Aplicação das ferramentas e recolha dos dados;
- ✓ Análise da documentação e se possível ajustá-la à realidade;
- ✓ Propostas de melhoria na implementação da metodologia;
- ✓ Propostas de melhoria no processo de produção;
- ✓ Elaboração do relatório da tese.

2. Revisão literatura

2.1. Breve história do controlo da qualidade

A revolução industrial foi a responsável pelo aparecimento da qualidade e a disseminação da produção em série. No entanto, a qualidade que hoje todos nós conhecemos desenvolveu-se após a segunda guerra mundial.

O conceito de controlo estatístico da qualidade surgiu em 1924, quando Walter A. Shewhart desenvolveu o conceito estatístico de cartas de controlo.

Ainda na década de 20, Harold F. Dodge e Harry G. Romig desenvolveram o processo por amostragem de aceitação, com base estatística, como alternativa ao controlo a 100% do produto. Já na década dos anos 30, os métodos estatísticos de controlo da qualidade eram largamente usados na Western Electric. Durante a Segunda Guerra Mundial houve uma grande expansão das técnicas por amostragens de aceitação na qualidade dentro das indústrias.

Em 1946 foi fundada a “American Society for Quality Control” (Sociedade Americana para o Controlo da Qualidade), que tinha como missão promover o uso das técnicas de melhoria da qualidade para todo tipo de produto e serviço, ainda com programas de formação para todas as pessoas de forma a garantir a qualidade pretendida pelo cliente.

Na indústria química, nos anos 50, nos Estados Unidos foi introduzido o planeamento para produtos e processos. Esse método foi bastante explorado pela indústria química e deu origem a numerosas ferramentas na área da qualidade e fez com que a indústria química americana, seja uma das mais competitivas do mundo.

Foi um processo lento para expandir esses métodos para fora da indústria química. Foi no final da década de 70 e inícios da década de 80, que a indústria ocidental se vê a ser ultrapassada pela indústria japonesa. Estes vinham usando com frequência o planeamento para avaliação de problemas que surgiam no processo e, também, no desenvolvimento de novos processos e avaliação de projectos para novos produtos, conferindo-lhes melhorias de fiabilidade e desempenho.

Foi a partir de 1980 que os métodos estatísticos foram utilizados com grande intensidade nas industrias, para a melhoria qualidade.

2.2. Filosofia da qualidade

Os nomes conhecidos a abordar o tema “Qualidade” e que tiveram mais impacto foram os cinco grandes senhores: William Eduards Deming, Kaoru Ishikawa, Philip B. Crosby, Joseph M. Juran, Armand V. Feigenbaum.

Eduards Deming, desenvolveu o Controlo Estatístico da Qualidade em 1940, para ser utilizado tanto em operações de escritório como nas indústrias. Em 1947, foi recrutado para ajudar o Japão como consultor das indústrias, tendo convencido os seus directores do benefício dos métodos estatísticos e da importância da qualidade como arma de competitividade, adoptando como chave, as boas prática à melhoria continua, Deming desenvolveu 14 princípios:

1. Para a melhoria de produtos/serviços deve-se estabelecer uma constância de propósitos de forma a tornar a organização competitiva e mantê-la em atividade, assim como criar empregos;

2. “Adopte a filosofia”. Segundo Deming as organizações ocidentais deveriam acordar para o “novo desafio”, pois agora estamos numa nova época económica onde é necessário que a administração assuma o seu papel de liderança neste processo de transformação;

3. Deming defendia que a qualidade deve fazer parte do produto/serviço desde o início, ou seja, deveria ser eliminada a necessidade de inspeção (que só detecta as falhas depois de já terem ocorrido);

4. Para Deming, o mais importante na aprovação de orçamentos não deveria ser o preço, mas a diminuição do custo total, para isso, deve-se desenvolver um fornecedor para cada matéria-prima de forma a tornar o relacionamento mais duradouro, confiável e leal;

5. Outra forma de reduzir os custos deveria ser a procura constante de melhorias no processo/serviço de forma a aumentar a produtividade e a qualidade;

6. “Formação no local de trabalho”. Manter uma mão-de-obra qualificada diminui os erros no processo por falha humana;

7. Deve ser instituída a “liderança”. As “chefias” habituais devem ser repensadas. O objetivo do líder é proporcionar as condições adequadas para uma melhor execução do trabalho;

8. O medo deve ser eliminado a fim de possibilitar que todos trabalhem de forma eficaz e tranquila;

9. Todos devem trabalhar em equipe. Os departamentos devem trabalhar juntos de forma a prever e evitar possíveis falhas;

10. Segundo Deming, deve ser eliminada qualquer alusão a metas do tipo “zero defeitos”, pois, elas servem apenas para causar inimizades e desmotivação, uma vez que a maioria das falhas se encontra nos processos e não estão ao alcance da maioria dos trabalhadores;

11. Deve ser implantada a gestão por processos e substituídos todos os indicadores na linha de produção;

12. Possibilitar que os colaboradores se orgulhem do desempenho e mudar os conceitos de responsabilidades de “números absolutos” para “qualidade” (abolição da avaliação anual do desempenho e da gestão por objetivos).

13. A organização deve instituir um sólido programa de formação a fim de possibilitar o auto-controlo da equipa;

14. Todos devem estar envolvidos no processo de mehoria contínua.

Kaoru Ishikawa, em 1949, vincula-se à UCIJ (Associação de Científicos e Engenheiros Japoneses) e começou a estudar os métodos estatísticos e os controlos da qualidade.

Joseph Juran, em 1954, visitou pela primeira vez o Japão e foi um dos impulsionadores do controlo estatístico da qualidade. Nesse próprio ano deu palestras a médios e altos Gestores. No entanto, a sua filosofia baseia-se na organização para a mudança e implementação da melhoria continua através do que chamavava “avanço da gestão”. Juran, indicou que o controlo estatístico da qualidade tem um limite e que é necessário que o mesmo se converta num instrumento da alta direcção, e disse que “para obter qualidade é necessário que todos participem desde o princípio”.

Armand Feigenbaum foi o fundador do conceito de Controlo Total da Qualidade (CTC) que define como “*um sistema eficaz para integrar os esforços em matéria de estudo de qualidade, manutenção da qualidade, realizados pelos diversos grupos da organização, de modo que seja possível produzir bens e serviços aos níveis mais económicos e que sejam compatíveis com a plena satisfação dos clientes*”. Feigenbaum foi o primeiro a introduzir o conceito de controlo da qualidade por toda a organização, sendo a qualidade tarefa de todos. Nasce o chamado Departamento de Controlo da Qualidade, significa isto que toda a pessoa da empresa deveria estudar, participar e praticar o controlo da qualidade. Muitas organizações japonesas usaram o conceito “controlo da qualidade total" para descrever os seus processos.

Philip Crosby desenvolve toda uma teoria baseado fundamentalmente em que o que custa dinheiro são as acções/produtos que não têm qualidade devido ao pouco empenho de não fazer bem a primeira.

Desde então, a qualidade foi evoluindo e ajustada a todas as necessidades das organizações, com o objectivo de evoluir e crescer a todos os níveis.

2.3. As setes ferramentas da qualidade

Quando surge um problema num processo, produto ou serviço, temos que tomar decisões com base na análise de factos e dados.

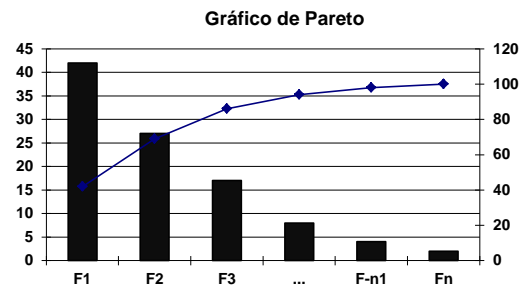
As ferramentas de controlo da qualidade são um conjunto de ferramentas estatísticas para uma melhoria contínua da qualidade e para controlar as variações registadas ao longo do seu processo.

A estatística oferece um suporte fundamental que é necessário para recolher, organizar, analisar e apresentar resultados.

O controlo da qualidade garante que as actividades de um programa ocorram conforme planeado.

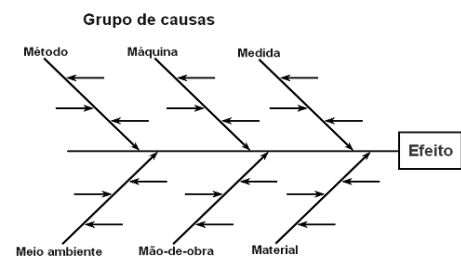
2.3.1. Diagrama de pareto

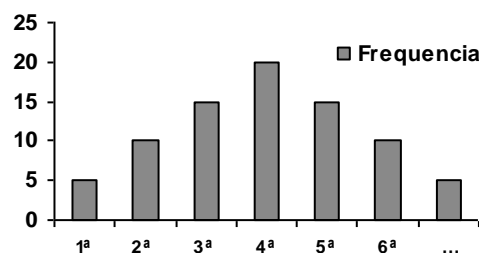
É uma forma de descrição gráfica que ordena as frequências da ocorrência, onde se procura identificar quais os itens responsáveis pela maior parcela dos problemas.

É uma das ferramentas mais eficientes para identificar problemas, melhorar a visualização, confirmar os resultados, comparar o antes e depois do problema e identificar itens que são responsáveis pelos impactos, eliminando as causas.

2.3.2. Diagramas de causa-efeito

Este diagrama é conhecido por diagrama de espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa. Permite que seja identificada a cadeia de causas e efeitos do problema, ou seja, as causas principais do problema.

O diagrama mostra a relação entre as características da qualidade e os factores e, representa a relação entre o efeito de todas as possibilidades de causas que contribui para esse efeito.

Para cada um dos efeitos existem inúmeras causas dentro das categorias a definir em cada processo.

2.3.3. Histogramas

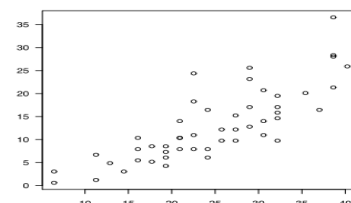
O histograma é um gráfico de colunas agrupadas em que a base de cada uma delas corresponde a um intervalo de classes e a sua altura à respectiva frequência. A construção de histogramas tem carácter preliminar em qualquer estudo e é um importante indicador da distribuição de dados.

Esta ferramenta é utilizada para analisar determinados problemas.

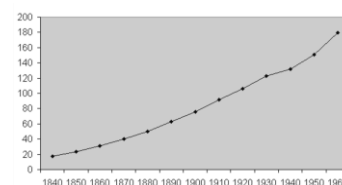
2.3.4. Lista de verificação

É uma lista que permite através de uma tabela de dados organizada analisar, interpretar, evitando comprometer a análise dos mesmos, permitindo uma imediata informação da situação a fim de diminuir os problemas.

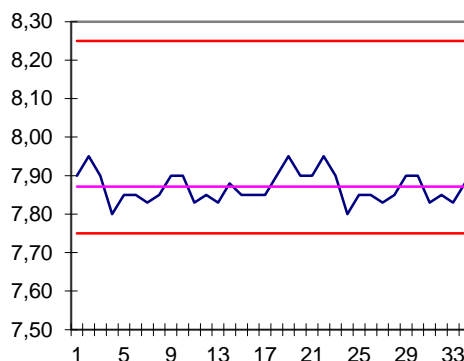
Assunto	Observações	Anotações
Existem na área instrumentos, ferramentas ou objetos sem necessidade?	Ferramentas, parafusos, luvas, dispositivos, etc.	
Os materiais de uso estão em quantidade adequada?	Verificar se há excesso de material.	
Os materiais estão devidamente armazenados / arrumados?	Verificar armários e prateleiras.	
Os registros / controles da área estão organizados e com fácil acesso?	Verificar se não há registros ultrapassados.	

2.3.5. Diagrama de dispersão

Visa identificar se existe uma tendência de variação conjunta (correlação) entre duas ou mais variáveis.

2.3.6. Gráfico linear

Permite que seja avaliada a evolução de um conjunto de dados ao longo do tempo (série temporal).

2.3.7. Cartas de controlo

O gráfico de controlo avalia o comportamento em termos de oscilação de um processo se está ou não sob controlo, baseando-se em dados recolhidos por amostragem.

Estes gráficos dão a informação de como o processo se comporta dentro dos limites pré-estabelecidos, assinalando a necessidade de procurar a causa da variação.

2.4. Filosofia Lean

Lean é uma metodologia de gestão que tem como principal fundamento a melhoria contínua em todos os processos visando a remoção de tudo o que não acrescenta valor ao processo/produto. A aplicação desta filosofia recolhe ganhos, de/a todos os níveis, significativos à organização e ao cliente.

A filosofia Lean Manufacturing ou “Lean Prodution” era aplicada somente às empresas industriais com maior ênfase nas áreas da produção, daí a justificação da sua designação. Hoje em dia o conceito Lean está a ser expandido para “Lean Enterprise” ou “Lean Business System”, para ser aplicada em todas as áreas de negócios de toda a empresa. Rapidamente surgiu a filosofia “Lean Thinking” para ajudar as organizações das áreas de serviços, comércio e sector público.

Com o fim da primeira guerra mundial a indústria sofreu uma grande mudança. Henry Ford progrediu para uma produção industrial em massa, substituindo a sua produção artesanal. Com esta mudança, surgiram grandes barreiras que necessitavam de ser ultrapassadas para responder à necessidade do mercado nas mais diversas instruções de produtos, assegurando-lhe a qualidade.

Alguns princípios básicos do Lean surgem do senso comum do operário ao longo da sua história. No entanto, foi Henry Ford considerado um dos pioneiros nas ideias Lean. O desperdício eminente na indústria era um alvo a abater de forma a aumentar os lucros. Foi no início do século XX que este factor foi devidamente reconhecido e documentado. Taylor nos anos 1911 e Henry Ford, nos anos 1922, introduzem conceitos como normalização e diferentes fontes de desperdício. A fim de combater os problemas ainda existentes no sucesso da produção e com base nos conceitos de Henry Ford, a indústria japonesa do ramo automóvel, mais especificamente a Toyota, começou a desenvolver um conjunto de ideias que viria a dar origem a um novo paradigma de gestão: - o Toyota Production System (TPS).

O pensamento Lean (baseado no Toyota Prodution System – TPS) “(…) consiste num conjunto de conceitos e procedimentos que visam simplificar o modo

como uma organização produz valor para os seus clientes enquanto os desperdícios são eliminados.” (Pinto, 2006)

Nos anos de 1948 a 1975, deu-se a grande evolução do TPS através de engenheiros como Taiichi Ohno e Shigeo Shingo.

As filosofias de Ford assim como a filosofia do conceito TPS, focam-se em maximizar a eficiência de um processo como base fundamental na eliminação absoluta de qualquer tipo de desperdício sustentando-se na estratégia de redução de inventário “Just-In-Time” conhecido como JIT.

A ferramenta “JIT – Just in time” define-se como uma técnica de gestão que estabelece que o fornecedor atenda o seu cliente produzindo exactamente o produto certo, na quantidade certa, no momento certo e com qualidade exigida.

Para que se cumpra com estes objectivos, o conceito TPS foca-se na eliminação de desperdícios do processo, são eles:

- ✓ * sobrecarga (muri),
- ✓ * inconsistência (mura) e
- ✓ *desperdício (muda).

A eliminação destes parâmetros do processo é conseguida com a implementação de um conjunto de vários conceitos e técnicas incluindo como por exemplo as ferramentas: 5S (organização do espaço de trabalho), JIT, o Kanban (sinalização visual), o Kaizen (melhoria contínua), entre outras.

Tal como no conceito do TPS, um dos pilares do Lean é a eliminação de toda a acção ou elemento que não acrescenta valor ao produto para o cliente, o Lean encontra-se mais focado na eliminação de fontes de desperdício, (muda) que surgem quando já se encontra um processo implementado. Os desperdícios de processo (muri e mura) surgem na fase de planeamento para a implementação do processo.

De acordo com Ohno (1997), existem 7 tipos de desperdício (muda), são eles o defeito, o excesso de produção, o excesso de transporte, o excesso de inventário, o excesso de movimento, o tempo de espera e os processos inadequados.

2.5. Os sete desperdícios

Os sete desperdícios de acordo com o conceito TPS que compõem o desperdício (muda), representam cerca de 95% dos custos associados ao não cumprimento do conceito Lean num processo.

O objectivo principal do Lean é a identificação dos desperdícios, pois a eliminação destes permite uma melhoria contínua e, consequentemente, um aumento da qualidade geral e uma redução de custos.

2.5.1. Defeitos

Os erros na produção resultam em consumo de recursos e trabalhos a refazer ou trabalhos a mais. Este tipo de desperdício pode ser classificado em quatro grupos: materiais consumidos; mão-de-obra utilizada que não é recuperável; mão-de-obra novamente requisitada para retocar, reparar, refazer e inspecionar; o uso de recursos para responder a potenciais reclamações dos clientes (Peneirol, 2007).

2.5.2. Excessos de produção

Excesso significa produzir mais do que aquilo que o cliente pede. Existem os tipos de excesso de produção quantitativa e antecipada, ou seja, produzir mais do que o necessário e produzir antes que seja necessário. O primeiro gera um aumento *no “work in progress”* que leva a criação de stocks e, consequentemente a inventários. A produção antecipada consome recursos (matéria-prima e mão-de-obra) em produtos que não são necessários no momento, mas que podem ser necessários para fabricar outros produtos. É causado por mau planeamento e por má percepção das necessidades dos clientes. Para eliminar este desperdício deve-se recorrer à técnica de gestão Just in time (JIT).

2.5.3. Recurso humano não utilizado

Um recurso humano inclui sub-utilização mental, criativa e física de faculdades e habilitações. Num ambiente onde não seja aplicado o conceito Lean, apenas se reconhece a utilização de atributos físicos. Algumas das causas mais comuns para este tipo de desperdício são o fraco fluxo de trabalho, culturas organizacionais, práticas de contratação inadequada e, paralelamente, fraca formação ou até mesmo inexistente, ou seja fraca rentabilização da capacidade mental dos colaboradores.

2.5.4. Excesso de inventário

Todo o inventário que não foi encomendado pelo cliente, incluindo materiais, trabalhos em processamento e produto final. Financeiramente tem um impacto negativo, ocupa espaço desnecessário, atrasa a identificação de problemas e torna difícil o reconhecimento de defeitos. Está directamente relacionado com o excesso de produção. Para diminuir as consequências desde desperdício, deve-se implementar o JIT e garantir um fluxo contínuo.

2.5.5. Excesso de transporte e de movimento

Este desperdício está directamente relacionado com a desorganização do ambiente de trabalho, inadequação dos postos de trabalho, má localização de ferramentas e equipamentos, que criam a necessidade de o trabalhador movimentar-se desnecessariamente. Tem um impacto directo na produtividade do trabalhador. A filosofia Lean defende que o material deve ser entregue no local exacto e onde é necessário.

2.5.6. Tempo de espera

O tempo de espera inclui espera de material, produtos, informação, equipamentos, entre outros. Este tipo de desperdício ocorre sempre que há uma interrupção no fluxo de produção causado pelo atraso de uma ou mais actividades. Ocorre mais frequentemente quando o fluxo de materiais é pobre, o ciclo de produção demasiado longo, ou as distâncias entre os centros de trabalho longas. O Lean exige que todos os recursos sejam fornecidos nem muito cedo nem muito tarde, aplicando o conceito JIT.

2.5.7. Processos inadequados

O processamento inapropriado, ou seja, operações extra como trabalho por fazer ou para refazer, excesso de etapas de processamento ou uso de material desadequado, quando não se executa bem à primeira. Para eliminar este tipo de desperdício a ferramenta Lean mais adequada é o Mapeamento de Fluxo de Valor (Value Stream Mapping - VSM).

A Toyota, além de identificar os principais desperdícios, utilizou e desenvolveu ferramentas para eliminá-los. Assim, nasceu esse novo modelo de sistema de produção caracterizado por buscar a eliminação dos desperdícios, melhoria do fluxo produtivo, maior qualidade, menores custos e maior eficiência na entrega, focado no cliente. Este sistema difundiu-se por todo o mundo, tornando-se um novo paradigma a ser superado, ou seja, tornou-se um fator de competitividade.

“Tudo o que estamos a fazer é olhar para a linha temporal que se inicia quando o cliente nos faz encomendas até ao momento em que recebemos o dinheiro… e estamos a reduzir esse tempo através da redução dos desperdícios que não acrescentam valor” (Ohno, 1988)

2.5. Ferramentas Lean (algumas)

No Lean são utilizadas várias ferramentas para combater os desperdícios que não acrescentam valor ao processo/produto, ou seja, ferramentas que, quando bem utilizadas em conjunto ou individualmente, combatem as carências de organização e melhoram todo o processo na sua cadeia de valor.

Algumas das ferramentas aplicadas em toda o ramo industrial são:

2.5.1. Mapeamento do fluxo de valor (Value Stream Mapping - VSM)

O fluxo de valor é o conjunto das actividades que são realizadas pela empresa para projectar, produzir e entregar os seus produtos aos clientes. Esta aplicação aponta à eliminação de tarefas que não incorporam valor ao processo. Esta ferramenta permite visualizar graficamente todos os passos envolvidos, garantindo a sua rastreabilidade nos fluxos de materiais e informação desde do pedido ao fornecedor, à transformação, e à entrega. O mapeamento do fluxo de valor permite melhorar toda a cadeia de informação no sentido de criar valor e fazê-la fluir, desde os fornecedores até aos clientes finais.

2.5.2. Kaizen

Ferramenta usada na melhoria contínua. Esta ferramenta pode ser utilizada quando as fontes de desperdício são identificadas; quando um problema está claramente definido e compreendido; quando se espera resultados imediatamente; quando se pretende aumentar a velocidade e adquirir credibilidade nas fases iniciais de um projecto de melhoria.

2.5.3. Kanban

É um dispositivo sinalizador que visualmente autoriza e fornece instruções para a produção ou para a retirada de itens num sistema “*push*”. Na maioria das vezes, o uso é feito por cartões contendo informações como nome e número da peça, fornecedor, local de armazenamento e local do processo de consumo. O Kanban é usado para controlar um sistema “*push*”, ou seja, um produto é fabricado ou um item é retirado somente quando um cartão Kanban determinar. Os principais tipos de Kanban são:

- ✓ Kanban de produção;
- ✓ Kanban de sinalização;
- ✓ Kanban de retirada.

2.5.4. Sistema pull

É um sistema que para se aplicar basta que cada célula de trabalho puxe o material da célula anterior mediante o pedido da célula seguinte. Neste método é aplicado o conceito JIT, ou seja, puxar no momento e na quantidade necessária.

2.5.5. Padronização ou trabalho uniforme

É o método que consiste na identificação de trabalho repetido ou uniforme para indicar procedimentos para execução de tarefas, de forma que os resultados alcançados sejam mantidos. Para se conseguir padronizar um posto de trabalho, deve-se elaborar instruções de trabalho.

2.5.6. JIT (Just-in-Time)

É uma ferramenta que num processo de fluxo, as peças alcançam a linha de montagem no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Este conceito quando aplicado a 100% pode originar a que o stock de uma empresa seja zero ou muito próximo. A produção JIT elimina vários tipos de perda: elimina a necessidade de manter stocks, originando reduções nos custos financeiros e aumenta o espaço disponível.

2.5.7. TPM (Total Productive Maintenance)

Um conjunto de procedimentos que tem por objectivo garantir que os equipamentos de um processo produtivo sejam sempre capazes de executar as tarefas necessárias para que a produção não seja interrompida. Esta ferramenta foi estruturado por 5 pilares, que são:

- ✓ Eficiência do equipamento e da equipa de produção;
- ✓ Manutenção autónoma;

- ✓ Planeamento da manutenção;
- ✓ Formação;
- ✓ LCC – Life cycle cost / Ciclo de vida.

O método TPM, quando aplicado, reduz todo o tempo perdido devido a paragens de produção planeadas e não planeadas.

2.5.8. TQM (Total Quality Management)

TQM (Total Quality Management), também conhecida pela Gestão para a Qualidade Total (GQT), corresponde a um tipo de gestão caracterizada pela procura permanente de introdução de melhorias graduais e contínuas nos processos e procedimentos já existentes, procurando sempre a excelência na qualidade. Envolve a participação de todos os membros da organização e baseia-se na hipótese de que a organização é um sistema. Algumas das características mais relevantes da Gestão para a Qualidade Total são as seguintes:

- ✓ Focalização no Cliente, cujo objectivo é o aumento da qualidade compreendida pelo cliente, ou seja, qualquer melhoria introduzida tem sempre em vista a melhor satisfação das necessidades dos seus clientes;
- ✓ Ferramentas utilizadas frequentemente pela indústria, são os gráficos de controlo, os diagramas causa-efeito e o benchmarking.

2.5.9. Gestão visual

Pretende auxiliar a gestão dos processos com a colocação em local fácil de ver, de todas as ferramentas, peças, actividades de produção e indicadores de desempenho, com a finalidade de que a situação do sistema possa ser entendida rapidamente por todos os envolvidos. Os pontos chave para a implementação da gestão visual são o 5S e a padronização.

2.5.10. “Poka-yoke”

Um dispositivo “Poka-yoke” é a criação de métodos, ferramentas ou equipamentos que evitem que o erro seja cometido, como auxílio na prevenção. As causas mais comuns de erros são o de esquecimento, falta de atenção, treino inadequado, falta de formação, falta de padronização e não obediência aos padrões.

2.5.11. FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

É uma metodologia que tem por objectivo avaliar e minimizar riscos por meio da análise das possíveis falhas, determinação da causa, efeito e risco de cada tipo de falha e, posteriormente, implementar acções para aumentar a fiabilidade do processo/produto. A metodologia FMEA é importante, porque pode proporcionar:

- ✓ uma forma sistemática de identificar informações sobre as falhas dos produtos/processos;
- ✓ o desenvolvimento de acções de melhoria no projecto do produto/processo, baseado em dados e devidamente monitorizados (melhoria contínua);
- ✓ diminuição de custos por meio da prevenção de ocorrência de falhas.

2.5.12. O método 5S

É uma ferramenta que tem como objectivo promover e manter a limpeza e a organização das áreas de trabalho. Esta ferramenta funciona como um pilar básico do Lean Manufacturing e baseia-se nos seguintes 5 sensos:

1º Senso ⇒ Seiri – Senso da Selecção/organização

2º Senso ⇒ Seiton – Senso da Arrumação

3º Senso ⇒ Seiso – Senso da Limpeza

4º Senso ⇒ Seiketsu – Senso da Saúde/normalização

5º Senso ⇒ Shitsuke – Senso da Autodisciplina

2.6. Filosofia Seis Sigma:

Os Seis Sigma conhecido por “Six Sigma” quando adoptado como uma estratégia da empresa, pretende ir ao encontro de um desempenho, a longo prazo, superior na qualidade com o máximo de 3,4 ppm (parte por milhão) de defeitos ou falhas.

O Seis Sigma é um sistema flexível para obter liderança e desempenho nos negócios. Baseia-se em muitas das ideias mais importantes da gestão e melhores práticas do século passado, criando uma nova forma de negócio para o século XXI. Analisando o Seis Sigma sob a óptica global da empresa, pode ser entendido como um programa de qualidade que busca através de uma metodologia de desenvolvimento de projectos com forte componente estatístico e quantitativo e a excelência no desempenho de todas as operações da empresa. Por meio de Seis Sigma, a estratégia de qualidade torna-se uma estratégia de negócios. (HILSDORF,2002).

A definição da metodologia dos Seis Sigma pode ser muito complexa, uma vez que representa uma metodologia que tenta solucionar a resolução de problemas, focalizando a optimização e mudança cultural.

A metodologia Seis Sigma caracteriza-se numa escala de 1 a 6. Na década dos anos 70, o desempenho das organizações situava-se na média do nível 3

Sigma. Com o início da década de 80, surgiram factores que contribuíram para a evolução da qualidade das organizações. A introdução da produção em massa e a abertura do mercado global permitiu aos Japoneses inserirem os seus produtos, em todos os mercados mundiais. A aceitação dos consumidores foi imediata, uma vez que estes produtos apresentavam preços bastante mais baixos e com uma qualidade superior.

Durante toda a década de 80, e inicio dos anos 90, a Motorola era uma das muitas organizações dos Estados Unidos da América e da Europa que estava a ser ultrapassada pela competitividade das organizações Japonesas.

Desta ameaça, surge uma oportunidade de mudança quando o Sr. Bill Smith, engenheiro sénior da qualidade da Motorola, que estava a trabalhar numa placa de circuitos denominada por “*Bay Station Board*” (Reynard, 2007), verificou que este produto tinha tido uma grande taxa de defeitos, apesar do cuidado durante as fases do seu processo de fabrico.

Com clientes cada vez mais exigentes, era necessário fornecer produtos com mais qualidade. Bill Smith compreendeu a necessidade de eliminar as fontes de erros e definir padrões standards de qualidade, para o uso em todo o processo, de forma a medir o seu desempenho.

Foi em 1985, que o presidente da Motorola, Bill Smith e Bob Galvin, decidiram promover os 6 Sigma como metodologia para a redução de defeitos, sendo sigma a variabilidade do processo.

Em 1987, a Motorola regista a marca Seis Sigma e, no ano seguinte, em 1988 recolhe os frutos do investimento na metodologia Seis Sigma, ficando mais competitiva, vencendo o Malcolm Baldridge National Quality Award “prémio anual de reconhecimento de organizações dos EUA pelo desempenho de excelência”.

Após o reconhecimento dos resultados desta metodologia, a Motorola começou a ensiná-la a todos os seus colaboradores, nas várias fábricas espalhadas pelo mundo. Depois de muita dedicação a esta metodologia, foi em 1992 que esta organização certificou o primeiro “Black Belt”.

Durante a continuação da implementação e o desenvolvimento da metodologia Seis Sigma nos seus processos, o presidente da General Electric, Jack Welsh em 1995, adoptou a filosofia Seis Sigma como um sistema de gestão. Este sistema não se limitava só à eliminação de defeitos e redução da variabilidade dos processos, incluía uma redução de custos e melhoria dos resultados. Querendo ir mais além, ainda se propôs o alargamento da metodologia às fases de concepção e desenvolvimento dos produtos e processos, de forma a prevenir fraquezas nas várias etapas dos processos. Foi então que surgiu o DFSS (*Design For Six Sigma*).

No percurso dos anos 90, a implementação desta metodologia estendeu-se aos serviços, verificando-se uma melhoria no atendimento aos clientes, redução de erros associados à informação transmitida, aumento dos níveis de fidelização e satisfação dos clientes. Foi ainda nos anos 90 que o Seis Sigma ganhou repercussão depois que organizações como a Motorola, Texas Instruments, a ABB,

Allied Signal, Citibank, entre outras, passaram a utilizar e apresentar o Seis Sigma como principal iniciativa ao sucesso de resultados.

A organização Dupont, nos anos 2002 inicia uma nova geração do Seis Sigma na criação de valor para outros membros da cadeia de valor de todo o produto ou serviço. Na cadeia de valor dos produtos ou serviços alargou-se a aplicação a todos os *takeholders* (fornecedores, clientes, accionistas, etc.).

Cada vez mais, esta geração dos Seis Sigma continua em evolução, aumentando o número de organizações, médias e pequenas, a aderir a esta metodologia.

2.7. Ferramenta Seis Sigma

A ferramenta Seis Sigma define os objectivos estratégicos da empresa e quantifica-os baseando-se nos métodos DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) ou DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify). PDCA (Plan, Do, Chec, Act) também conhecido em português pelo ciclo PEVA (Planear, Executar, Verificar, Agir).

O nome Seis Sigma, tradução de *Six Sigma*, é uma marca registada pela empresa Motorola.

Seis Sigma é uma iniciativa estratégica de alto nível. É considerado um processo altamente disciplinado que nos ajuda no desenvolvimento e entrega de produtos e serviços com elevada qualidade. Um conjunto de práticas originalmente desenvolvidas pela Motorola para melhorar sistematicamente os processos ao eliminar defeitos. Tais aspectos são atingidos através da focalização na eliminação do desperdício e na redução de defeitos e da variabilidade, para radicalmente reduzir custos de produção ou administrativos e melhorar a qualidade. Um defeito é definido como, a não conformidade de um produto ou serviço com as suas especificações.

A metodologia Seis Sigma começa por, quantificar defeitos existentes num processo e, perante essa realidade, tentar perceber como os eliminar, tendo sempre como meta atingir "zero defeitos". Com base nesta realidade, pode-se afirmar que é uma metodologia que vai ao encontro da prevenção de defeitos através da utilização de ferramentas estatísticas, sendo aplicável a qualquer processo. É o oposto da detecção de defeitos através da inspecção.

No patamar de qualidade Seis Sigma, as ocorrências de falhas nos processos são reduzidas a menos de 3,4 peças defeituosas por milhão de unidades produzidas. Tradicionalmente, as empresas toleram processos com desempenho nos níveis 3 e 4 sigma, com falhas entre 6.200 e 67.000 partes por milhão. Empresas que conseguiram evoluir do nível 3 para o nível 6 sigma reportam reduções de custos equivalentes a cerca de 20% das suas receitas brutas. Nos dias

de hoje, só é aceitável um desempenho com um nível Sigma de 4,0 correspondente a Cp (capacidade do processo) de 1,33.

Tabela 1: Nível da qualidade Seis Sigma versos ppm

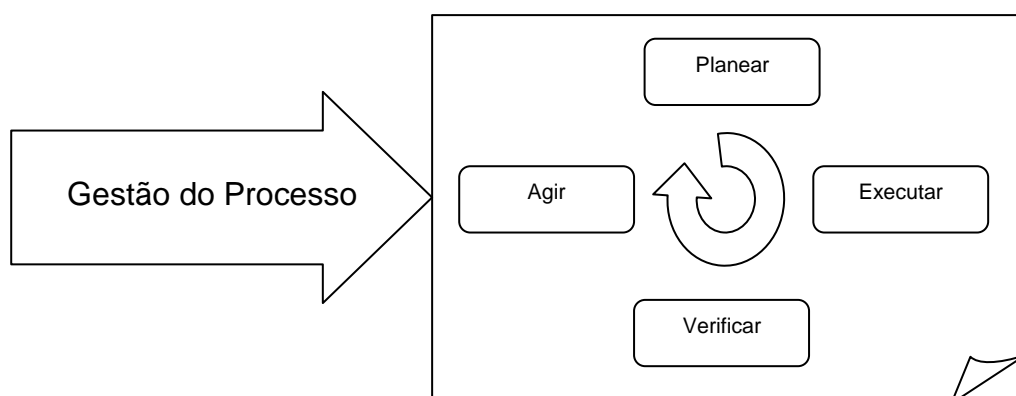
Nível da qualidade	Defeitos por milhão (ppm)	Factor Percentual	Custo de qualidade
2 sigma	308.537	69,15	Não se aplica
3 sigma	66.807	93,32	25 a 40%
4 sigma	6.210	99,3790	15 a 25%
5 sigma	233	99,97670	5 a 15%
6 sigma	3,4	99,999660	< 1%

Fonte: better management

2.7.1. PDCA ou PEVA

A gestão de cada um dos processos assenta numa perspectiva de melhoria contínua. Deste modo, o desenvolvimento de cada processo é planeado e, posteriormente, verificado e medido. A análise ao desempenho obtido, permite identificar os desvios ao planeado e despoletar acções de melhoria. Esta forma de gestão individual para a melhoria contínua contribui para a construção de uma melhoria global.

Tabela 2: Esquema do ciclo PDCA

Gestão do Processo
Planear
Agir
Executar
Verificar

O ciclo da melhoria contínua assenta em quatro fases, descritas sucintamente:

2.7.1.1. Planear

- Identificar e caracterizar os processos necessários para todo o sistema dentro da organização;
- Determinar a sequência e interacção entre os processos;
- Estabelecer os objectivos de cada um dos processos para apresentar resultados de acordo com os requisitos do Cliente e as políticas da organização;

2.7.1.2. Executar

- Implementar os processos;
- Assegurar a disponibilidade de recursos e informação necessários para suportar o desempenho e monitorização desses processos;

2.7.1.3. Verificar

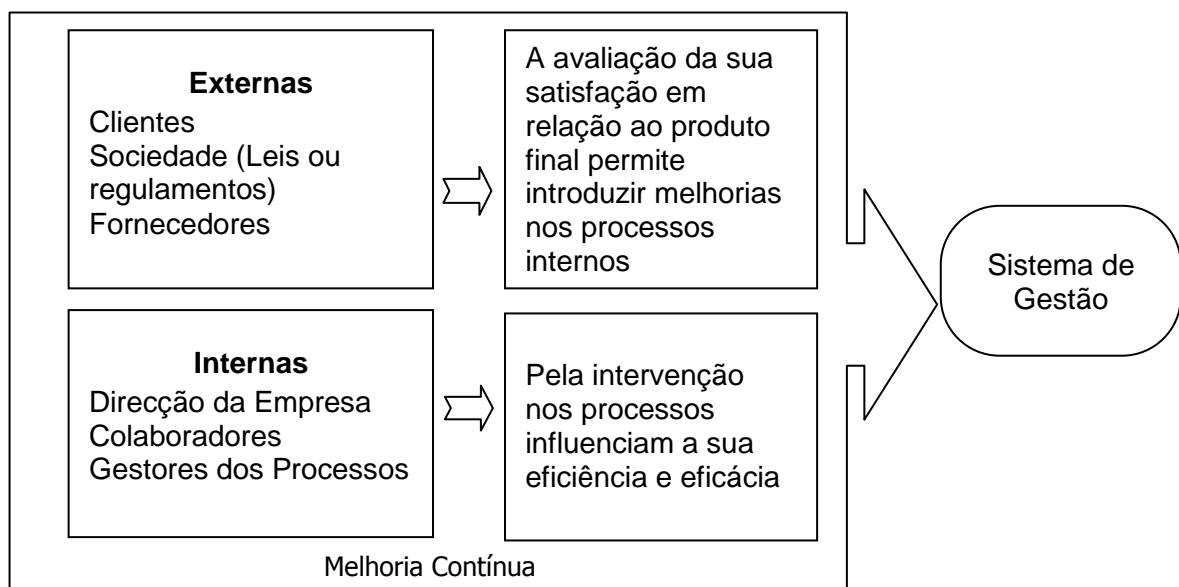
- Medir, monitorizar e analisar os processos e produtos em comparação com políticas, objectivos e requisitos do produto e reportar os resultados;

2.7.1.4. Agir

- Implementar acções para atingir resultados planeados e para melhorar continuamente o desempenho do processo.
- Desenvolver e formalizar alterações ao processo;

A melhoria contínua é alimentada por entidades internas e externas, em função da sua participação. Assim,

Tabela 3: A participação na melhoria contínua

Externas Clientes Sociedade (Leis ou regulamentos) Fornecedores	A avaliação da sua satisfação em relação ao produto final permite introduzir melhorias nos processos internos	Sistema de Gestão
Internas Direcção da Empresa Colaboradores Gestores dos Processos	Pela intervenção nos processos influenciam a sua eficiência e eficácia	
Melhoria Contínua		

2.7.2. DMAIC

A Metodologia Seis Sigma inclui o uso de um conjunto de ferramentas que, apesar de serem utilizadas noutros movimentos da Qualidade, são implementadas de acordo com uma metodologia sistemática e orientada para o projecto.

A ferramenta utilizada, o ciclo DMAIC “Definir → Medir → Analisar → Melhorar → Controlar” tem as seguintes etapas:

Figura 1: Ciclo DMAIC

Fonte: softexpert – regulamento seis sigma

2.7.2.1. Definição

Esta fase consiste em definir claramente o problema ou a oportunidade a ser explorada, a meta, o cliente a ser atendido e qual o processo a ser investigado. A seguir, o projecto passa a ser caracterizado, definindo-se os seus objectivos e, se possível, uma meta mensurável para os resultados desejados. A aplicação da metodologia inicia-se com uma cuidadosa verificação dos aspectos relacionados com um problema específico ou um conjunto de processos. São levadas a cabo as seguintes actividades:

- ✓ Identificar os possíveis projectos - Diversas fontes podem servir para propor projectos, desde os próprios clientes ou colaboradores;
- ✓ Avaliar e seleccionar projectos - Apesar de existirem muitos critérios para a selecção de projectos, tendo como fundamento o Custo da Não Qualidade;
- ✓ Definir uma Missão do projecto;

- ✓ Seleccionar e iniciar o trabalho - O progresso do projecto deve ser monitorizado para assegurar o êxito.

2.7.2.2. Medição

A finalidade é identificar e documentar os parâmetros do processo que afectam o funcionamento do processo e as características do produto que sejam críticas para o Cliente. Os documentos do processo vão sendo actualizados à medida que o projecto vai avançando.

Além de definir o que deve ser medido, é importante, nesta fase, criar um plano de recolha de dados que possibilite ter uma visão geral de como e quem realizará as medições, bem como um estudo do sistema de medição a fim de se comprovar a confiança dos dados medidos. São levadas a cabo as seguintes actividades:

- ✓ Iniciar a Caracterização do Processo - Medição do ponto de partida do nível de resultados (e os problemas) e documentação do processo;
- ✓ Planear a recolha de dados;
- ✓ Validar o sistema de medida;
- ✓ Medir a capacidade do processo.

2.7.2.3. Análise

Esta fase consiste na análise dos dados, na determinação das causas de defeitos e oportunidades de melhoria com as seguintes etapas:

- ✓ Análise de Dados;
- ✓ Desenvolvimento e validação de hipóteses sobre as fontes de variação e as relações causa-efeito - São utilizadas ferramentas e técnicas estatísticas apropriadas, tais como, histogramas, cartas de controlo, etc..
- ✓ Confirmação dos determinantes do funcionamento do processo isto é:

- as variáveis de entrada chave.

2.7.2.4. Melhoria

O foco desta fase é a optimização do processo e o aperfeiçoamento das características dos produtos, visando atingir as metas de desempenho no projecto durante a fase de Definição. Esta fase compreende as seguintes etapas:

- ✓ Planear as experiências;
- ✓ Realizar experiências para identificar as raízes dos problemas e actuar;
- ✓ Optimizar o funcionamento do processo, utilizando técnicas variadas.

2.7.2.5. Controlo

Para prevenir a recorrência do problema e garantir a manutenção do desempenho alcançado, são implementadas medidas de controlo, com base em planos e documentos de monitorização, que possibilita a aplicação de acções correctivas e preventivas.

São utilizadas técnicas e princípios de qualidade eficazes e são desenvolvidos os planos de controlo do processo, para:

- Validar o sistema de medida.

- Determinar a capacidade do processo.

- Implementar e realizar o acompanhamento - Para assegurar que o processo se mantém, é necessário controlar a implementação e auditar o funcionamento do processo durante um certo período de tempo.

2.8. Metodologia Lean ⇒ Ferramenta 5S´s

2.8.1. Breve história: 5S’s

A ferramenta 5S tem como objectivo promover e manter a limpeza e a organização das áreas de trabalho. Esta ferramenta funciona como um pilar básico da metodologia Lean.

A ferramenta denominada 5S é uma metodologia que nasceu no Japão para ser aplicada em todas as organizações, independentemente de quaisquer ambientes, principalmente os de trabalho industrial.

A sua aplicação é possível em qualquer ambiente industrial, inclusive espaços ao ar livre, residências, pequenos ambientes e até na organização de apenas um armário ou em qualquer parte onde o Homem necessite de estar, tanto em ambientes de trabalho como laser.

Na realidade não há uma convergência de informações sobre a real origem do 5S. No entanto, alguns autores citam que foi criado pelo Dr. Kaoru Ishikawa, de nacionalidade Japonesa. Com formação em Engenharia Química, era um dos principais divulgadores dos conceitos de qualidade total no seu país.

Apesar de não existir qualquer citação nos seus livros publicados sobre estas supostas informações, atribuia-se ao Professor Dr. Kaoru Ishikawa a criação do CCQ - Círculo de Controlo da Qualidade com finalidade de popularizar os conceitos estatísticos aplicados à qualidade.

Existe, ainda, uma teoria que defende que foi uma equipa constituída por cinco elementos femininos que elaboraram uma apresentação sobre os 5S, método concebido por Kaoru Ishikawa em 1950, no Japão do pós-guerra. Inspirado na necessidade histórica do país destruído, estabelece um conjunto de práticas que

poderia ajudar na implementação ou manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade.

Com as evidências registadas, o que se sabe é que a metodologia dos 5S foi criada com o propósito de possibilitar um ambiente de trabalho com mais condições gerais adequadas para obter uma maior produtividade. Apareceu no início da década dos anos 50, logo após a II gerra mundial, momento em que o Japão tentava reerguer-se da derrota sofrida na segunda grande guerra e as indústrias do Japão necessitavam de colocar no mercado produtos capazes de competir com a Europa e Estados Unidos.

A denominação da metodologia 5S é composta por cinco atividades iniciadas pela letra “S”, também conhecidas como os 5 sensos, sendo eles:

- ✓ 1º S Seiri
- ✓ 2º S Seiton
- ✓ 3º S Seiso
- ✓ 4º S Seiketsu
- ✓ 5º S Shitsuke

O Japão passou a ser o centro das atenções de pesquisa por organizações de outros países, logo após se transformar numa grande potência económica. O objectivo das pesquisas era tentar conhecer quais as ferramentas utilizadas para justificar os seus grandes ganhos de produtividade (Qualidade Total, Sistema de Produção Just-In-Time – JIT; Manutenção Produtiva Total – TPM; Círculos de Controlo de Qualidade – CCQ; o princípio de melhoria contínua – KAIZEN).

Todas as organizações japonesas são unânimes em afirmar que o 5S é a base física e comportamental para o sucesso destas ferramentas de gestão. Desta forma a metodologia dos 5S ficou como um pré-requisito dos seus modelos de gestão e passou a ser um pilar indispensavel por várias organizações com diversos fins em todo o mundo.

Actualmente, com o objectivo de atender organizações e profissionais que valorizam os 5’s, foi feita uma ampliação do conceito original do 5S para 8S e 9S. Casualmente, as três actividades adicionais de cada metodologia não coincidem, o que significa a inclusão de mais 7 “S” que são:

- ✓ SHIKARI-YARO – Determinação e União – É comprometer a alta direcção na implementação do 5S,
- ✓ SHIDO – Treino – É capacitar funcionários de todos os níveis nos conceitos do 5S,
- ✓ SETSUYAKU – Economia - É o combate aos desperdícios,
- ✓ SEISAN – Eliminação de perdas – É envolver funcionários de todos os níveis e áreas para eliminar todos os tipos de perdas,

- ✓ SEKININ – Responsabilidade – É fazer com que cada um se torne responsável pelo seu local de trabalho,
- ✓ SHITSUKOKU – Persistência – não se limitando a fazer o 5S somente no lançamento ou em vésperas de auditorias,
- ✓ SHUKAN – Hábito – É praticar o 5S como um hábito, independente da carga de trabalho.

2.8.2. O que são os 5S’s:

A ferramenta dos 5S é um conjunto de cinco conceitos que, quando aplicados, modificam a autoestima e produtividade de quem usufrui o ambiente de trabalho, a maneira de executar as suas actividades rotineiras e as suas atitudes.

O termo 5S é derivado de cinco palavras japonesas, todas iniciadas com a letra S. Na tradução do japonês para o inglês, conseguiu-se encontrar palavras que iniciavam com a letra S com um significado aproximado. O mesmo não aconteceu na tradução para o português. Com esta pequena barreira a melhor forma encontrada para expressar o significado dessas línguas foi acrescentar o termo "Senso de" antes de cada palavra em português que mais se aproximava do significado original.

O termo "Senso de” significa exercitar a capacidade de apreciar, julgar e entender".

Com a seguinte tabela poderemos entender melhor o seu significado:

Tabela 4- Significado do 5S

Os 5 S **Japonês**		Os 5 S **Inglês**	Os 5 Sensos **Português**		**Significado**
1º S	**Seiri**	Sorting	Senso de	utilização	Separar o necessário do desnecessário, eliminando o desnecessário
				selecção	
				arrumação	
				organização	
2º S	**Seiton**	Systematyzing	Senso de	ordenação	Organizar o necessário definido num lugar para cada item.
				classificação	
				sistematização	
3º S	**Seiso**	Sweeping	Senso de	limpeza	Limpar e identificar cada item
				zelo	
4º S	**Seiketsu**	Sanitizing	Senso de	asseio	Criar e seguir um padrão resultante do desempenho adequado para os 3 primeiros S’s
				higiene	
				saúde	
				padronização	
5º S	**Shitsuke**	Self-disciplining	Senso de	autodisciplina	Estabelecer a disciplina para manter os primeiros 4 S´s longo do tempo
				educação	
				compromisso	

Fonte: Werkema 2006

2.8.3. Significado de cada senso

2.8.3.1. Senso de utilização

O primeiro senso consiste na identificação de materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados necessários e desnecessários, eliminando ou dando a devida utilização num outro posto de trabalho, mas que é considerado desnecessário ao executar as actividades.

O "guardar" é um instinto natural das pessoas. Portanto, o Senso de Utilização pressupõe que, além de identificar os excessos e/ou desperdícios, estejamos, também, preocupados em identificar "o porquê do excesso" de modo que medidas preventivas possam ser adoptadas para evitar que o acumular destes excessos voltem a ocorrer.

2.8.3.2. Senso de ordenação

O senso de ordenação é definir locais apropriados e critérios para guardar ou dispor materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados de modo a facilitar o seu uso e manuseio. Com esta metodologia pretende-se facilitar a procura, localização e guarda de qualquer item, ou seja:

"cada item no seu devido lugar, cada lugar para cada item".

Na definição dos locais apropriados, adopta-se como critério a facilidade para identificação, manuseamento, reposição retorno ao local de origem após a sua utilização.

Da mesma forma que o Senso de utilização, este senso aplica-se no dia-a-dia. É, ainda, não levar os problemas de casa para o trabalho e misturar as preferências profissionais com as pessoais, ter postura coerente, serenidade nas decisões, valorizar e elogiar os actos bons, incentivar as pessoas e não somente criticá-las. Estes factores também ajudam o senso da ordenação.

2.8.3.3. Senso de limpeza

Como o próprio nome indica, é eliminar a sujidade ou objectos estranhos para manter limpo o ambiente que nos rodeia desde paredes, armários, teto, gaveta, estante, piso, entre outros. Bem como manter dados e informações actualizados para garantir a correcta tomada de decisões. O mais importante neste conceito não é o acto de limpar, mas o acto de "não sujar". Isto significa que, além de limpar, é preciso identificar a fonte de sujidade e as respectivas causas, de modo a podermos evitar que isto ocorra.

2.8.3.4. Senso de saúde

Significa criar condições favoráveis à saúde física e mental, garantir ambiente não agressivo e livre de agentes poluentes, manter boas condições sanitárias nas áreas comuns, zelar pela higiene pessoal e cuidar para que as informações e comunicados sejam claros, de fácil leitura e compreensão. Significa ainda ter comportamento ético, promover um ambiente saudável nas relações interpessoais, sejam sociais, familiares ou profissionais, cultivando um clima de respeito mútuo nas diversas relações.

2.8.3.5. Senso de autodisciplina

O senso de autodisciplina é incutir o hábito de observar e seguir normas, regras, procedimentos e atender especificações, sejam elas escritas ou informais. Este hábito é o resultado do exercício da força mental, moral e física. É o senso mais difícil de implementar, uma vez que este significa o desenvolver do "querer de facto", "ter vontade de", "se preparar a". É importante que o seu desenvolvimento seja resultante do exercício da disciplina inteligente que é a demonstração de respeito a si próprio e aos outros.

Ter senso de autodisciplina significa, ainda, desenvolver um autocontrolo, ter paciência, ser persistente na busca de seus sonhos, anseios e aspirações, respeitar o espaço e a vontade alheias.

2.8.4. A implementação de cada senso

A implementação passa por praticar os 5S´s, Praticar é o mesmo que ter "bons hábitos" ou "bom senso".

Esta ferramenta, apesar da simplicidade de cada senso e da facilidade de aplicação na prática, a sua implementação não é uma tarefa simples. A essência dos conceitos é o progresso da mudança de atitudes e hábitos das pessoas. Estas, ao longo da sua vida, são influenciadas pela cultura, sociedade e vivência que é muito difícil de modificar.

De repente, ao tomarmos conhecimento destes conceitos tão óbvios, sentimo-nos seduzidos a iniciar sua implementação. Ao iniciá-la, as atitudes e hábitos práticos da ferramenta 5S vão chocar com os nossos hábitos e atitudes e com a nossa maneira de ser e agir. É nesta etapa que surge um aspecto crítico da implementação. É a dificuldade de "romper" com os conceitos e preconceitos fortalecidos por nós ao longo da vida. Necessitamos de uma alavanca para a mudança e esta passa pela criação de um clima agradável e incentivo de melhoria.

A Implementação do programa 5S precisa de ser sistematizada e planeada em todos os passos de todos os seus conceitos simples. Quanto maior e mais complexa é a organização, maior será a necessidade desta estruturação e mais detalhada ela deverá ser.

No ambiente familiar a implementação é muito mais simples, não somente pelo número de pessoas envolvidas mas, principalmente, pela natureza das relações entre estas pessoas, onde a credibilidade, a confiança, o respeito mútuo e a união se exercitam, construídos e compartilhados entre os seus membros. Da mesma forma, a natureza e intensidade das relações presentes no ambiente organizacional vão influenciar fortemente e podem constituir factor de sucesso ou insucesso na implementação dos 5S. A implementação será tão mais facilitada quanto mais o clima organizacional se aproximar do modelo das relações familiares.

2.8.5. As fases de implementação

A implementação passa por uma preparação inicial, seguido da execução e, posteriormente, da manutenção.

A seguinte tabela demonstra as fases de implementação em cada senso, mostrando as fases do ciclo PDCA.

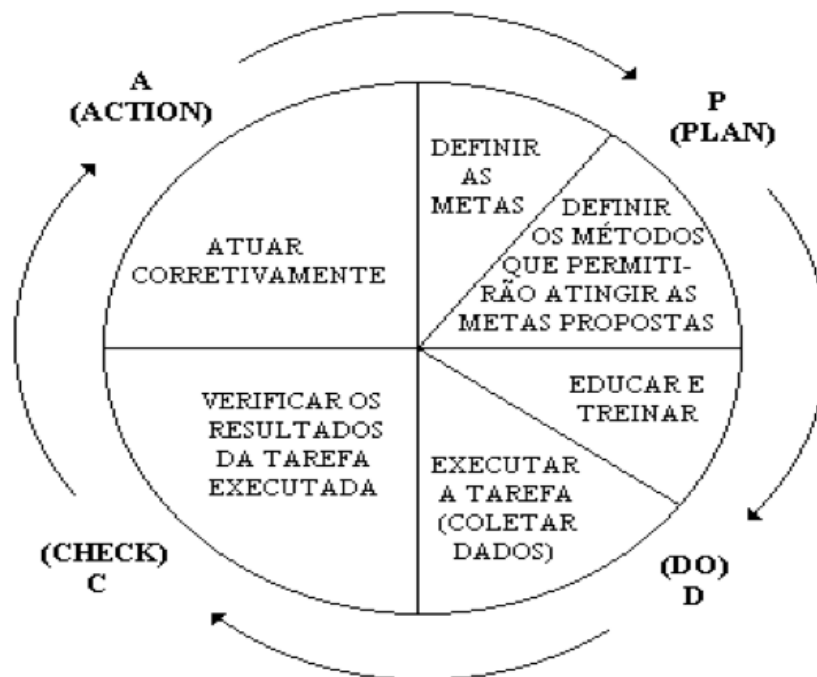



Figura 2: Ciclo PDCA

A preparação está inserida no primeiro item do ciclo, na implementação estão inseridas as duas etapas do educar, executar e verificar, por último, a manutenção está inserida no agir do ciclo da tabela a seguir:

Tabela 5: Fases de implementação dos 5S

<table>
<tr><th></th><th>P (Plan)</th><th>D (do) C (Check)</th><th>A (action)</th></tr>
<tr><th></th><th>PREPARAÇÃO</th><th>IMPLEMENTAÇÃO</th><th>MANUTENÇÃO</th></tr>
<tr><td>Utilização</td><td>Identificar o que é necessário para execução das tarefas e a razão da sua necessidade.</td><td>Aprovisionar o que é necessário para execução das tarefas e descartar aquilo considerado desnecessário</td><td rowspan="5">Consolidar os ganhos obtidos na fase de implementação de forma a garantir que os avanços e ganhos serão mantidos.

Padronizar as acções de bloqueio que se mostraram eficazes na eliminação das causas.

Promover acções de bloqueio contra reincidência.</td></tr>
<tr><td>Ordenação</td><td>Definir onde e como dispor os itens necessários para a execução das tarefas</td><td>Guardar, acondicionar e sinalizar de acordo com as definições feitas na fase anterior</td></tr>
<tr><td>Limpeza</td><td>Identificar as fontes de sujidade, identificar causas, limpar e planear a eliminação dessas fontes.</td><td>Eliminar as fontes de sujidade.</td></tr>
<tr><td>Higiene</td><td>Identificar os factores higiénicos de risco nos locais de trabalho e planear acções para eliminá-los</td><td>Eliminar os riscos do ambiente de trabalho ou atenuar seus efeitos</td></tr>
<tr><td>Autodisciplina</td><td>Identificar não-conformidades existentes e as oportunidade de melhoria para os 4 sensos anteriores.</td><td>Eliminar as não-conformidades encontradas na fase anterior.</td></tr>
</table>

2.8.6. Os passos para a implementação

Para dar início à implementação dos Conceitos 5S, é essencial envolver todas as pessoas da organização ou da Empresa de forma a discutir como implementá-los.

O segundo passo, passa por dividir a empresa em áreas físicas onde, a equipa de cada área, vai implementar os 5 Sensos.

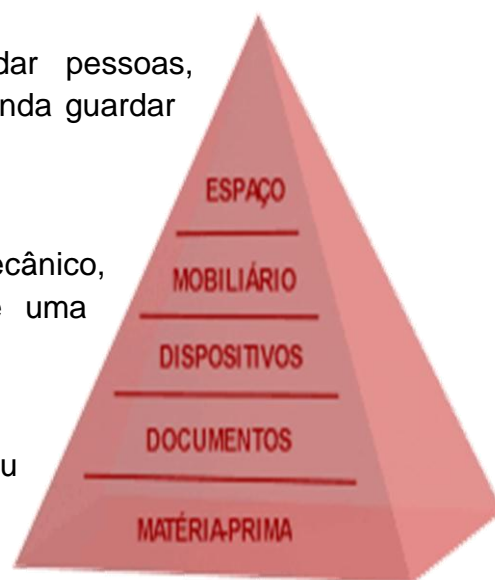
O terceiro, após definidas as áreas físicas onde serão implantados os 5 Sensos, deve-se observar cada um dos seguintes itens da pirâmide:

Espaço - local próprio para a execução de tarefas, trânsito de pessoas, equipamentos, materiais ou área para guarda/depósito de ferramentas, matéria-prima e dispositivos.

Mobiliário - Bens utilizados para acomodar pessoas, materiais ou equipamentos, decorar ambientes ou ainda guardar documentos.

Dispositivos - Todo o equipamento mecânico, eléctrico ou electrónico utilizado na execução de uma tarefa, de forma acessória.

Documentos - Toda a informação e/ou comunicado que tenha como meio o papel ou registo electrónico e cuja finalidade seja servir de consulta, leitura, fonte de dados ou estudo.

Matéria-prima - Material de consumo utilizado para desenvolver as actividades ou executar as tarefas e que se vai reflectir na protecção e conforto de toda a equipa.

É muito importante tirar evidências da situação actual da organização, em todas as áreas com necessidades de melhoria. Posteriormente, deve-se reunir e discutir as falhas, as acções correctivas e dar sugestões de melhoria baseadas nas evidências. É importante a opinião de cada um, pois cada colaborador conhece melhor que ninguém os pontos para intervenção de melhoria na sua área.

2.8.7. Como colocar em prática

1. Senso de utilização

- ✓ Separar o que utilizamos do que não necessitamos e não usamos;
- ✓ Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc., aquilo que é realmente útil e necessário;
- ✓ Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção;
- ✓ Eliminar o que não serve;
- ✓ Disponibilizar operacionalmente os equipamentos.

2. Senso de ordenação

- ✓ Cada material tem o seu lugar;
- ✓ Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê (layout de instalações e equipamentos);
- ✓ Definir critérios para arrumar cada objecto;
- ✓ Definir arquivos físicos e electrónicos;
- ✓ Criar um sistema de identificação visual dos objectos;
- ✓ Desobstruir corredores e passagens;
- ✓ Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares, após a sua utilização.

3. Senso de limpeza

- ✓ A melhor forma de limpar é evitar sujar;
- ✓ Fazer uma limpeza geral;
- ✓ Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente;
- ✓ Limpar os objectos antes de guardá-los;
- ✓ Conservar limpos os equipamentos;
- ✓ Manter boa apresentação.

4. Senso de saúde

- ✓ Manter a higiene em todos os locais verificando o estado de implementação dos "5S", quer sob o aspecto físico, quer sob o aspecto mental;
- ✓ Adoptar como rotina a prática dos três “S” anteriores;

- ✓ Estar atento às condições ambientais de trabalho, melhorando-as e adequando-as às necessidades;
- ✓ Cumprir as práticas de higiene e segurança no trabalho;
- ✓ Promover o respeito mútuo, criando um ambiente propício ao relacionamento interpessoal;
- ✓ Adoptar hábitos de cuidado com a saúde e higiene pessoal;
- ✓ Manter boas condições de higiene nas casas de banho, refeitório, etc.

5. Senso de autodisciplina

- ✓ Todos estarem habituados a cumprir os procedimentos operacionais, éticos e morais;
- ✓ Tornar a prática dos 5 “S” anteriores uma rotina a ser cumprida;
- ✓ Partilhar missão, visão, valores e objectivos;
- ✓ Melhorar as comunicações em geral;
- ✓ Criar mecanismos de avaliação e motivação;
- ✓ Participar activamente nos programas de formação.

2.8.8. Vantagens de cada senso

1. Senso de utilização

- ✓ Desobstruir espaços;
- ✓ Libertação de utensílios, equipamentos e documentos desnecessários;
- ✓ Reaproveitar recursos;
- ✓ Redução do tempo de procura;
- ✓ Tornar mais visíveis os materiais realmente usados;
- ✓ Melhor visualização do local de trabalho;
- ✓ Tornar o ambiente mais confortável e fácil de limpar;
- ✓ Evitar a compra desnecessária de materiais;
- ✓ Maior satisfação pessoal;
- ✓ Reduzir custos.

2. Senso de ordenação

- ✓ Racionalizar os espaços;
- ✓ Facilitar acesso aos materiais e equipamentos;
- ✓ Rapidez na procura de documentos e objectos;

- ✓ Evitar duplo armazenamento;
- ✓ Racionalizar a execução de tarefas;
- ✓ Economizar tempo;
- ✓ Facilitar a obtenção de informações e comunicação;
- ✓ Permitir a evacuação rápida em caso de perigo;
- ✓ Redução do risco de acidentes;
- ✓ Melhorar o ambiente de trabalho, reduzindo o esforço físico e mental;
- ✓ Estímulo à criatividade.

3. Senso de limpeza

- ✓ Garantir o bem-estar pessoal;
- ✓ Higiene no local de trabalho;
- ✓ Preservar os equipamentos;
- ✓ Prevenir acidentes;
- ✓ Criar um ambiente de trabalho saudável e agradável;
- ✓ Melhorar a imagem da secção, da empresa e, consequentemente, dos seus funcionários;
- ✓ Aumentar a qualidade de vida na organização;
- ✓ Preservar o meio-ambiente;
- ✓ Satisfação de quem executa;
- ✓ Causar boa impressão aos clientes.

4. Senso de saúde

- ✓ Tornar o local de trabalho agradável;
- ✓ Reduzir acidentes;
- ✓ Melhorar a saúde geral dos funcionários;
- ✓ Elevar o nível de satisfação dos funcionários;
- ✓ Facilitar as relações humanas;
- ✓ Condições de trabalho favoráveis à saúde.

5. Senso de autodisciplina

- ✓ Auto-controlo;
- ✓ Disciplina moral e ética;

- ✓ Facilitar a execução de tarefas;
- ✓ Possibilitar o auto-desenvolvimento pessoal e profissional;
- ✓ Aumentar a qualidade geral dos serviços e das relações inter-pessoais;
- ✓ Cultivo de bons hábitos;
- ✓ Preparar a organização e os seus funcionários para a implementação de programas da qualidade mais abrangentes;
- ✓ Garantia da qualidade de vida.

3. Caso de Estudo

O caso de estudo baseia-se numa indústria do sector metalomecânico. Realizou-se uma primeira visita à empresa para conhecer as práticas utilizadas actualmente na produção, de forma a identificar quais as áreas ineficientes do sistema produtivo em que a implementação da filosofia Lean poderia contribuir de forma positiva.

O objectivo principal deste projecto centrou-se na implementação de melhores soluções para os posto de trabalho, recorrendo-se à aplicação de uma ferramenta do conceito Lean, a ferramenta 5S no posto de trabalho no sector de produção.

Após um primeiro levantamento, verificámos a inexistência de documentos de trabalho. Foram realizadas algumas instruções de trabalho para cada equipamento e descrição do método utilizado para a realização do produto bem como a elaboração de algumas instruções operatórias.

3.1. A empresa

3.1.1 Breve história

A organização em estudo tem como designação Basmiler-Equipamentos Rodoviários do Norte, Lda. e é uma empresa de Metalomecânica sediada em Viseu desde 17 de Janeiro de 1979.

A Basmiler é uma empresa empenhada em seguir e aplicar novas tecnologias no sector dos transportes, caixas basculantes, contentores, sistemas Amplirrol Multibennes, caixas especiais de transporte e componentes hidráulicos.

Desde 2006, trabalha com uma célula de soldadura robótica com cabeça rotativa capaz de soldar estruturas com 12 metros de comprimento.

Actualmente, a empresa tem cerca de vinte e um colaboradores que produzem para clientes de diversos países, tais como França, Angola, Suíça e Portugal.

A elaboração do produto tem como principais ferramentas aparelhos de soldar, serrote mecânico, rebarbadoras, quinadeira, guilhotina, prensa hidráulica, fresadoras e engenhos de furar de coluna.

3.1.2. Missão e Visão da empresa

A missão da empresa é fornecer produtos e serviços para satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes e fornecedores.

Para cumprimento da sua missão, a empresa estabeleceu uma parceria com clientes, fornecedores e associações do sector metalomecânico. Para além disso, pretende dinamizar a quota de mercado nacional, aumentar as exportações para o mercado europeu, em especial França e Espanha e para o mercado Africano.

3.2. Metodologias de recolha e aplicação no terreno

Para a elaboração deste trabalho foi feita uma recolha de dados, onde foram identificados e analisados os postos de trabalho na área produtiva, recorrendo aos seguintes métodos de recolha:

- ✓ Observação directa;
- ✓ Análise documental existente;
- ✓ Relatório fotográfico do antes e depois dos locais alvo.

A aplicação prática, neste caso de estudo, consistiu, inicialmente, por preparar uma formação, que foi ministrada a todos os colaboradores, sobre a ferramenta 5s, (em anexo 1). Foi feito um diagnóstico no final da formação com o documento “Questionário de Satisfação” (em anexo 2), preenchido pelos colaboradores.

Foi elaborada uma check list (anexo 3) para as auditorias dos 5S no posto de soldadura. A primeira realizada antes da intervenção e uma segunda auditoria após a aplicação da ferramenta 5S.

Para complementar e ajudar os trabalhadores, foram criados alguns documentos para as máquinas “Manual de utilização e manutenção do Equipamento” (anexo 4) e também, “Instruções de trabalho” (anexo 5) para colaboradores.

Do ponto de vista estrutural e da segurança, a soldadura é uma das operações mais importante para realização do produto. Em consequência, foi elaborado uma instrução de trabalho (anexo 6) para a operação de soldadura e parâmetros fundamentais em função dos materiais usados e uma outra instrução de trabalho (anexo 7) para controlo da soldadura, utilizando o teste de líquidos penetrantes e também, um relatório modelo (anexo 8).

No terreno, foram feitas as melhorias propostas, no posto de trabalho seleccionado, de forma a evidenciar a aplicação da ferramenta dos 5S.

Por fim, foi proposto à empresa um conjunto de acções de melhoria para aplicar no futuro.

3.3. Análise documental existente

Os documentos existentes nas áreas de intervenção deste estudo são escassos, ou seja, apenas existem os documentos de projecto do produto fornecidos pelos clientes. Depois de uma análise interna, o projecto é estudado e desenvolvido em alguns pormenores para os colaboradores.

Apesar dos colaboradores serem pessoas competentes e já com bastante experiência, no que respeita a documentação sobre equipamentos e métodos de trabalho, não existe qualquer informação escrita.

3.4. Documentação preparada/executada

Face à inexistência de documentos nos postos de trabalho, foram elaborados alguns documentos de metodologias de trabalho e manuais de instruções para alguns equipamentos. De seguida, explicámos alguns exemplos da documentação realizada ao longo do trabalho, colocando em anexos toda a documentação.

Uma vez que a união de todos os acessórios é feita por soldadura, deve a organização certificar-se que esta está correcta e sem defeitos. Para isso, foi elaborada uma instrução de teste para soldadura de líquidos penetrantes (anexo 7).

Na figura abaixo mostra-se um dos exemplos elaborados. É da responsabilidade da organização o aperfeiçoamento de cada documento.

Tabela 6: Manual de utilização e manutenção para máquina soldar.

Manual Utilização
e
Manutenção do Equipamento

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE
BASMILER
DESDE 1979

Equipamento:	**Máquina Soldar**	**Marca:**

VERIFICAÇÕES A EFECTUAR

1 ANTES DE ENTAR EM FUNCIONAMENTO

1.1 Verifique se as ponteiras da tocha estão limpas.

2 PARA O ARRANQUE DA MÁQUINA

2.1 Rodar botão para posição 1

2.2 Regular no botão VERMELHO de acordo com o trabalho pretendido

2.3 Ver intensidade e regular o gás para pretendido de forma a ficar entre os 2 a 3 kg

2.4 Regular a intensidade e velocidade do fio para valor pretendido

2.5. Consultar a Intrução de trabalho de soldadura

3 NO FIM DO DIA DE TRABALHO

3.1 Certifique-se que a sua Zona de trabalho se encontra limpa e arrumada .

3.1 Deixe limpo e arrumado o seu posto de trabalho .

Tabela 7: Instrução trabalho para teste de soldadura de líquidos penetrantes

Instrução de Trabalho

Controlo da Soldadura
Líquidos Penetrantes

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE
BASMILER DESDE 1979

Objectivo

Esta Instrução define o modo de efectuar o controle das soldaduras por líquidos penetrantes, permitindo a localização de defeitos superficiais.

Procedimento

Compete aos operadores que utilizem o processo de “Líquidos Penetrantes” para efectuar o controlo das soldaduras, realizar as seguintes operações:

1º - Aplicar sobre a soldadura um líquido de limpeza apropriado esperar alguns minutos (ver no rotulo do frasco);

2º - Utilizar uma “Escova de Aço” para eliminar salpicos e escórias aplicando ao mesmo tempo água sobre a soldadura;

3º - Limpar convenientemente a peça e a soldadura a controlar, utilizando um pano seco e isento de gordura;

4º – Aplicar um líquido de limpeza apropriado, para eliminar sujidades, gorduras, óleos.

5º – Limpar novamente a peça, utilizando um pano seco e isento de gordura;

6º – Agitar muito bem o líquido penetrante antes da respectiva aplicação;

7º – Aplicar na superfície da peça o líquido penetrante (coloração vermelha), mantendo o pulverizador afastado de 200 a 250 mm de distância, e aguardar entre 15 a 20 minutos;

8º – Remover o excedente de penetrante, utilizando o líquido de limpeza e um pano seco, e deixar secar;

9º – Aplicar o revelador apropriado (coloração branca) a uma distância de 250 a 300 mm;

10º – Os defeitos aparecerão, caso existam, em traços vermelhos sobre o fundo branco do revelador (VER INSTRUÇÃO DE TRABALHO DE SOLDADURA):

pontos vermelhos ⇒ poros e/ou bordos queimados

traços vermelhos ⇒ fissuras

11º – Após analisar a soldadura, aplicar o líquido de limpeza para remover os vestígios do revelador e penetrante.

Nota 1: Antes de iniciar a operação de limpeza, o operador calça as luvas de protecção. O ensaio com líquidos penetrantes é realizado à temperatura ambiente.

Tabela 8: Instrução trabalho para engenho de furar de coluna.

Instrução de Trabalho

Engenho Furar

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE

BASMILER DESDE 1979

Objectivo

Esta instrução operativa tem como objectivo descrever o processo segundo o qual é realizada a furação no engenho de furar por coluna de perfis, barras, chapa, utensílios etc…

Procedimento

Compete ao responsável da Fabricação, em função da adequabilidade/disponibilidade dos equipamentos, indicar aos operadores qual o processo mais indicado para a realização da furação.

Compete aos operadores que utilizem os processos de furação efectuá-la em chapas, barras e acessórios com a realização das seguintes operações:

1º - Verificar que todas as peças a furar estão conforme o desenho que foi entregue.

2º - Ter em sua posse os desenhos técnicos disponibilizados para a realização dos furos a efectuar.

3º - Consultar os desenhos técnicos em sua posse para tomar conhecimento do(s) furo(s) a efectuar.

4º - Ligar o equipamento.

5º - Regular o equipamento de furação para a realização da furação pretendida.

6º - Por o equipamento em funcionamento e efectuar a furação.

7º - Após a realização de todos os furos, desligar o equipamento.

8º - Proceder à realização das operações de inspecção de forma a garantir que as peças estão de acordo com o desenho técnico entregue.

9º - Separar as peças conformes das peças não conformes, ou seja, quando uma peça ficou mal furada separa-la e sucata-la de forma a não ficar junto das peças boas.

Nota 1: **É OBRIGATÓRIO o uso do equipamento de protecção individual por parte do operador.**

Nota 2: **O operador tem de deixar o local de trabalho devidamente arrumado e limpo.**

Foi elaborado também para os seguintes equipamentos que se encontram nos anexos:

- ✓ engenho de coluna de fura;
- ✓ serrote mecânico;
- ✓ torno mecânico;
- ✓ quinadeira.

Para os restantes equipamentos fica ao encargo da empresa a sua elaboração no futuro próximo.

3.5. Análise da satisfação dos colaboradores face à formação dada

A formação foi em sala, estiveram presentes 12 colaboradores da secção produtiva e esta teve uma duração de cerca de uma hora.

O questionário está dividido por três temas, avaliação da formação em si, da organização e avaliação do formador.

Satisfação dos formandos

nº formandos

12,00
10,00
8,00
6,00
4,00
2,00
0,00

Utilidade do tema
Qualidade
exercicios
estrutura e ritmo
interesse e aplicação
equilibrio entre teoria e prática

Suficiente
Bom
Muito bom

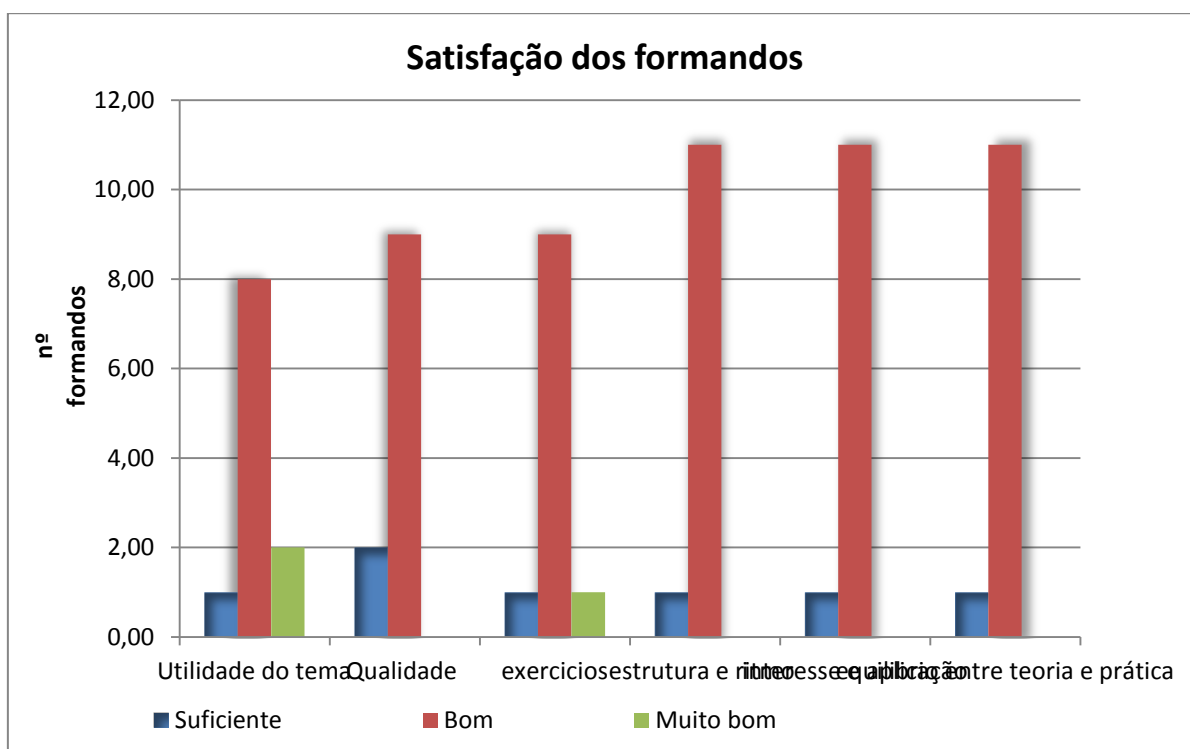



Gráfico 1: Análise de satisfação dos formandos

Como poderemos observar no gráfico, este primeiro processo teve impacto muito positivo nos colaboradores.

Os comentários mais evidentes de todos é que gostariam de ver esta ferramenta aplicada no seu local de trabalho.

3.6. Aplicação da ferramenta 5S

Uma vez que a zona de soldadura é a que mais necessita da aplicação desta ferramenta, sendo também a área critica do processo, foi feita uma auditoria antes e depois da aplicação, regendo-se pelos seguintes critérios de avaliação (anexo 3):

Tabela 9: Parâmetros de avaliação para auditoria 5S

	Criterio de avaliação	Exemplos a ter em conta
	1º Senso	
Organização Utilização	Existem equipamentos obsoletos no posto de trabalho	Recipientes (latas, caixas), ferramentas, material de medição, utensílios de limpeza, papeis, caixotes do lixo, arquivo, postos,…
Organização Utilização	Existem equipamentos sem utilização ou com defeito no posto de trabalho	Meios de transporte, equipamento de limpeza, equipamento de medição, contentores do lixo,…
Organização Utilização	Existe material tipo contentores de transporte ou armazenamento desnecessários	Material de armazenamento, carros, latas, amostras, peças, caixas,…
Organização Utilização	Existe equipamento desnecessário na área de trabalho	Armários, prateleiras, cadeiras, mesas, material de transporte e armazenamento,…
Organização Utilização	Existe informação desnecessária/ irrelevante na área de trabalho	Boletins, instruções de trabalho, visualização de objectivos, resultados, arquivo,…
	2º Senso	
Identificação Ordenação	As áreas de trabalho estão identificadas e de acordo com o standard	Zonas de armazenamento, carros, armários logísticos, locais para paletes,…
Identificação Ordenação	Existem marcas/sinais distintos dentro das áreas de trabalho e estas estão de acordo com as características dadas? Existem marcas distintas para ferramentas e utensílios de trabalho	Marcas no chão, zonas proibidas, zonas de trabalho, caminhos, secretárias, paletes, caixas, contentores do lixo,…
Identificação Ordenação	Existem placas de identificação nas áreas de armazenamento e estão de acordo com o standard	Prateleiras, gavetas, carros de ferramentas,…
	3º Senso	
Limpeza Zelo	Os equipamentos/secretárias/postos de trabalho estão limpos, sem qualquer sujidade? A avaliação incluí locais de difícil acesso	Óleos, lubrificante, pó, lixo, papel, pó atrás dos armários,…

	A área de trabalho está limpa (chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,…)	Chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,…
	Os utensílios de trabalho estão limpos (a avaliação inclui utensílios de utilização esporádica e que por isso estão em armários ou gavetas)	Gabaris, ferramentas, recipientes de massa,…
	Existem rotinas/planos ou check lists de limpeza	Estas check lists incluem os trabalhos necessários incluindo o seu horário de realização, meios necessários, tempo necessário estimado e padrões de limpeza definidos
	Estão disponíveis no posto de trabalho todos os materiais de limpeza	Vassouras, detergentes, solventes, equipamento especial,…
4º Senso		
Saúde Padronização	Os objectos estão armazenados nos locais atribuídos para tal	Chão da fábrica, prateleiras, áreas de trabalho, armários, gavetas,…
	Existem padrões homogéneos e estão a ser utilizados correctamente	Zonas de armazenamento rodeadas por uma linha amarela, check lists de limpeza standards, quadros de informação standards, as cores utilizadas são standard, identificações standards, identificação das peças, separação de resíduos
	Existem planos de limpeza, serviço e lubrificação? Estão visíveis e aplicados correctamente	Equipamentos hidráulicos, rolamentos, …
	Existem check lists ou instruções visíveis para o funcionamento das máquinas e equipamentos de medição. Têm indicações de perigo ou regras de reacção em caso de situações imprevisíveis	Ex. o que fazer se uma bomba avariar?
	Existem configurações standard para relatórios da produção e estão a ser utilizados	Produtividade, qualidade, …
5º Senso		
Autodisciplina Educação	Existe algum registo da total aceitação dos padrões descritos no ponto 4	Rota da recolha de resíduos; produção peça a peça, plano de manutenção, lubrificação e limpeza,…
	Os padrões descritos no ponto 4 implementados e em melhoria/optimização contínua	Alteração das instruções de trabalho com base em propostas de melhoria do colaborador, actualização de standards com base na análise de desvios
	Utiliza-se o sistema de registo de defeitos	Registo de defeitos, sucata,…

3.6.1. Auditoria inicial

A auditoria inicial serviu para identificar os pontos de melhoria bem como avaliar a situação actual da empresa/posto de trabalho e comparar com uma auditoria final a fim de evidenciar, quantitativamente, as melhorias implementadas.

Na auditoria inicial, deparámo-nos com vários problemas de organização básica, como ilustra a check list de auditoria e fotos que se seguem.

Na auditoria inicial, o valor obtido foi de 7,7%, tendo em conta que nos dois últimos S's não foi obtido qualquer classificação devido à inexistência de métodos e organização no posto de trabalho.

O peso de cada parâmetro de controlo é igual para todos, sendo de 10 pontos cada. Para os três Sensos iniciais, temos uma escala total de 130 pontos.

Tabela 4: Check list auditoria ANTES da aplicação

Auditoria 5S

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE
BASMILER

Secção: Soldadura e montagem

Auditores: Félix Gomes, Alfredo Correia

7.7% Apenas com aplicação 3 primeiros sensos

5S	Nº	Criterio de avaliação	Exemplos	Pontuação 0	Pontuação 5	Pontuação 10	Total	Observações	Plano de acções: Acção correctiva	Quem	Quando	Status
Organização	1.1	Existem equipamentos obsoletos no posto de trabalho	Recipientes (latas, caixas), ferramentas, material de medição, utensílios de limpeza, papeis, caixotes do lixo, arquivo, postos,...	X			0	Existem gabaris que só foram usados uma vez há mais de 3 anos, já não se sabe bem qual a sua utilidade, Vários materiais sobrantes de metal, discos partidos, madeiras, fitas métricas partidas. Material junto com sucata, lixo, bastante pó, etc... Ver fotos em anexo.	Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc, aquilo que é realmente útil e necessário; Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção; Eliminar o que não serve; Disponibilizar, operacionalmente, os equipamentos.	Félix Alfredo Américo		
	1.2	Existem equipamentos sem utilização ou com defeito no posto de trabalho	Meios de transporte, equipamento de limpeza, equipamento de medição, contentores do lixo,...	X			0					
	1.3	Existe material tipo contentores de transporte ou armazenamento desnecessários	Material de armazenamento, carros, latas, amostras, peças, caixas,...		X		5					
	1.4	Existe equipamento desnecessário na área de trabalho	Armários, prateleiras, cadeiras, mesas, material de transporte e armazenamento,...	X			0					
	1.5	Existe informação desnecessária/irrelevante na área de trabalho	Boletins, instruções de trabalho, visualização de objectivos, resultados, arquivo,...	X			0					
Identificação	2.1	As áreas de trabalho estão identificadas e de acordo com o standard	Zonas de armazenamento, carros, armários logísticos, locais para paletes,...		X		5	A zona do extintor está marcada apesar da sua degradação, Não existe qualquer marcação da zona de trabalho ou mesa de auxilio, As ferramentas misturadas com barras de madeira, perfis metálicos...	Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê (layout de instalações e equipamentos); Definir critérios para arrumar cada objecto; Criar um sistema de identificação visual dos objectos; Desobstruir corredores e passagens; Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares após a sua utilização.	Félix Alfredo Américo		
	2.2	Existem marcas/sinais distintos dentro das áreas de trabalho e estas estão de acordo com as caracteristicas dadas? Existem marcas distintas para ferramentas e utensilios de trabalho	Marcas no chão, zonas proibidas, zonas de trabalho, caminhos, secretárias, paletes, caixas, contentores do lixo,...	X			0					
	2.3	Existem placas de identificação nas áreas de armazenamento e estão de acordo com o standard	Prateleiras, gavetas, carros de ferramentas,...	X			0					
Limpeza	3.1	Os equipamentos/secretárias/postos de trabalho estão limpos, sem qualquer sujidade? A avaliação inclui locais de difícil acesso	Óleos, lubrificante, pó, lixo, papel, pó atrás dos armários,...	X			0	Não existe qualquer método de limpeza e organização. O chão encontra-se rachado, as paredes sem pintura, etc...	Fazer uma limpeza geral; Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente; Limpar os objectos antes de guardá-los; Conservar limpos os equipamentos; Manter boa apresentação.	Félix Alfredo Américo		
	3.2	A área de trabalho está limpa (chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,...)	Chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,...	X			0					
	3.3	Os utensílios de trabalho estão limpos (a avaliação inclui utensílios de utilização exporádica e que por isso estão em armários ou gavetas)	Gabaris, ferramentas, recipientes de massa,...	X			0					
	3.4	Existem rotinas/planos ou checklists de limpeza	Estas checklists incluem os trabalhos necessários incluindo o seu horário de realização, meios necessários, tempo necessário estimado e padrões de limpeza definidos	X			0					
	3.5	Estão disponiveis no posto de trabalho todos os materiais de limpeza	Vassouras, detergentes, solventes, equipamento especial,...	X			0					

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE
BASMILER

Auditoria 5S

5S	Nº	Criterio de avaliação	Exemplos	0	5	10	Total	Observações	Acção correctiva	Quem	Quando	Status
Padronização	4.1	Os objectos estão armazenados nos locais atribuidos para tal	Chão da fábrica, prateleiras, áreas de trabalho, armários, gavetas,...	X			0		Adoptar como rotina a prática dos três "S" anteriores; Estar atento às condições ambientais de trabalho, melhorando-as e adequando-as às necessidades; Cumprir as práticas de higiene e segurança no trabalho; Promover o respeito mútuo, criando um ambiente propício ao relacionamento interpessoal; Adoptar hábitos de cuidado com a saúde e higiene pessoal; Manter boas condições de higiene nas casas de banho, refeitório,	Alfredo		
	4.2	Existem padrões homogeneos e estão a ser utilizados correctamente	Zonas de armazenamento rodeadas por uma linha amarela, checklists de limpeza standards, quadros de informação standards, as cores utilizadas são standard, identificações standards, identificação das peças, separação de resíduos	X			0					
	4.3	Existem planos de limpeza, serviço e lubrificação? Estão visíveis e aplicados correctamente		X			0					
	4.4	Existem checklists ou instruções visíveis para o funcionamento das máquinas e equipamentos de medição. Têm indicações especiais de perigo ou regras de reacção em caso de situações imprevisíveis	Ex. o que fazer se uma bomba avariar?	X			0					
	4.5	Existem configurações standard para relatórios da produção e estão a ser utilizados	Produtividade, qualidade, ...	X			0					
Disciplina	5.1	Existe algum registo da total aceitação dos padrões descritos no ponto 4	Rota do milk run; rota da recolha de resíduos; produção peça a peça, plano de manutenção, lubrificação e limpeza,...	X			0		Tornar a prática dos 5 "S" anteriores uma rotina a ser cumprida; Partilhar missão, visão, valores e objectivos; Melhorar as comunicações em geral; Criar mecanismos de avaliação e motivação; Participar activamente nos programas de formação.	Alfredo		
	5.2	Os padrões descritos no ponto 4 implementados e em melhoria/optimização contínua	Alteração das instruções de trabalho com base em propostas de melhoria do colaborador, actualização de standards com base na análise de desvios (actualização e balanceamento da rota milk run com base em atrasos sistemáticos)	X			0					
	5.3	Utiliza-se o sistema de registo de defeitos	Registo de defeitos, sucata,...	X			0					
							10					

SÓ CONSIDERANDO OS **3 PRIMEIROS SENOS** **7.7%**

Aspecto geral da secção em estudo antes da aplicação dos 5S.

Figura 3: Secção de armazém, montagem e soldadura

Observações:

Existe muito espaço mal aproveitado e mal organizado.

Figura 4: Armazém perfis, material de sobras e secção de corte

Observações:

A matéria-prima está em contacto com o chão, sem qualquer organização, ou seja, todos os perfis de várias geometrias misturados sem qualquer marcação ou separação.

Acções de melhoria propostas:

Separar o material por cada tipo de perfil.

Evidenciar uma estante para acondicionar a matéria-prima, sendo cada célula da estante apenas para um tipo de perfil, com ilustração e identificação do material que ali pertence.

Vantagens (algumas das):

- ✓ Acesso ao material pretendido muito mais rápido.
- ✓ Controlar a quantidade de material em stock.
- ✓ Poder controlar as entradas e saídas de mercadorias de uma forma mais eficaz a partir do armazém.
- ✓ Utilizar da melhor maneira os espaços disponíveis no armazém.
- ✓ Diminuição do risco de acidentes de trabalho.

Figura 5: Vista geral do posto trabalho

Observações:

Este posto de trabalho foi objecto dos primeiros 3 sensos da ferramenta 5S.

As fotos a seguir focam algumas áreas deste posto de trabalho.

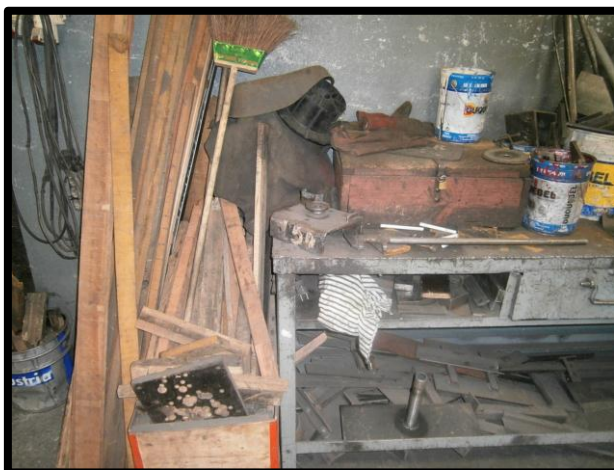



Figura 6: Bancadas de trabalho

Observações:

Como as figuras podem descrever, existe muito material espalhado sem qualquer organização.

As bancadas servem para colocar material obsoleto e material em uso. Podemos observar que existem várias madeiras, latas vazias, discos de corte já gastos e outros a meio uso, panos sujos, retalhos de material que sobrou, gabaris para ajuda da execução de trabalho, material de limpeza, fios elétricos, restos de tubos, peças para montagem, entre outros.

Ao colaborador, quando questionado se sabia o que ali estava, respondeu que existiam alguns gabaris que nunca mais se usaram, apenas foram usados uma vez, há mais de 3 anos, e outro material que utiliza de vez em quando.

Figura 7: Acesso à entrada de ar comprimido

Observações:

As entradas de ar comprimido servem de suporte para segurar restos de fitas métricas e gabaris e algumas ferramentas de trabalho.

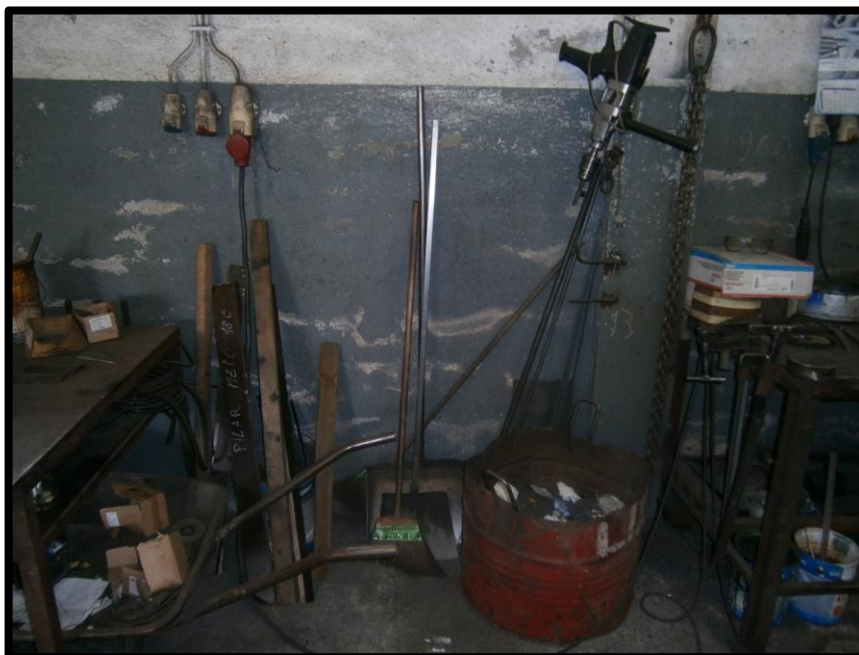



Figura 8: Zonas junto das bancadas de trabalho

Observação:

Estas zonas deveriam ser limpas para melhor acesso às bancadas de trabalho, no entanto existem cabos eléctricos, caixas de papelão, caixotes do lixo, pás, barrotes de madeira, entre outros.

Figura 9: Zona de furação, engenho de furar de coluna

Observações:

Esta zona é usada por vários colaboradores, no entanto nenhum se responsabiliza a deixar o local de trabalho minimamente limpo e organizado.

Como as fotos nos mostram, existem várias aparas no chão, madeira, gabaris em cima das limalhas, entre outros.

Figura 10: Extintores de segurança em caso de incêndio

Observações:

Apesar de estar com bastante pó, este equipamento estava devidamente marcado e identificado. O acesso era razoável, no entanto existem vários utensílios que, quando surge a necessidade de acesso rápido, pode provocar alguns acidentes.

A folha modelo inicial (anexo 9) ilustra o local de trabalho assim como os objectivos propostos a atingir aquando da aplicação das acções descritas.

Após implementação da ferramenta dos 5 sensos, temos como objectivo alcançar uma percentagem final de 75% de evolução face ao actual. É de salientar que este valor é medido apenas para os três primeiros 3S.

Tabela 5: Modelo actual no posto de trabalho.

Título do projecto:	Aplicação 5S
Equipa do projecto:	Félix; Alfredo; Américo; João

Objectivo

Eliminação de desperdícios através do método 5S

Antes — Auditoria 5S (3S): 7,7%

Depois — Auditoria 5S (3S): 0%

Acções a Implementar (3 sensos)

Problema	- Sujidade e desarrumação geral na área - Movimentações dos operadores - Material obsoleto

1.º S (Eliminar)

1	Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc, aquilo que é realmente útil e necessário;
2	Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção;
3	Eliminar o que não serve;
4	Disponibilizar, operacionalmente, os equipamentos.

2ºS (Arrumar)

5	Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê
6	Definir critérios para arrumar cada objecto;
7	Criar um sistema de identificação visual dos objectos;
8	Desobstruir corredores e passagens;
9	Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares após utilização.
10	Fazer uma limpeza geral;

3º S (Limpar)

11	Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente;
12	Limpar os objectos antes de guardá-los;
13	Conservar limpos os equipamentos;
14	Manter boa apresentação.

Indicador Performance	unidade	Inicial	Objectivo	Alcançado
Auditoria 5S	%	7,7	75	

3.6.2 Depois da aplicação dos 3 primeiros sensos

Apesar das dificuldades encontradas face ao pouco tempo dos colaboradores, devido aos compromissos que a empresa tinha assumido com os seus clientes, conseguimos realizar a aplicação dos 3 primeiros sensos e obtivemos o seguinte resultado através da check list de auditoria e demonstrado a seguir com fotos:

Tabela 6: Check list auditoria DEPOIS da aplicação

Auditoria 5S

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER

Secção: Soldadura e montagem

Auditores: Félix Gomes, Alfredo Correia

65.4% Apenas com aplicação 3 primeiros sensos

5S	Nº	Criterio de avaliação	Exemplos	Pontuação 0	Pontuação 5	Pontuação 10	Total	Observações	Plano de acções: Acção correctiva	Quem	Quando	Status
Organização	1.1	Existem equipamentos obsoletos no posto de trabalho	Recipientes (latas, caixas), ferramentas, material de medição, utensílios de limpeza, papeis, caixotes do lixo, arquivo, postos,...			X	10	Existem gabaris que só foram usados uma vez há mais de 3 anos, já não se sabe bem qual a sua utilidade, Vários materiais sobrantes de metal, discos partidos, madeiras, fitas métricas partidas. Material junto com sucata, lixo, bastante pó, etc... Ver fotos em anexo.	Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc, aquilo que é realmente útil e necessário; Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção; Eliminar o que não serve; Disponibilizar, operacionalmente, os equipamentos.	Félix Alfredo Américo		Ok
	1.2	Existem equipamentos sem utilização ou com defeito no posto de trabalho	Meios de transporte, equipamento de limpeza, equipamento de medição, contentores do lixo,...		X		5					Ok
	1.3	Existe material tipo contentores de transporte ou armazenamento desnecessários	Material de armazenamento, carros, latas, amostras, peças, caixas,...			X	10					Ok
	1.4	Existe equipamento desnecessário na área de trabalho	Armários, prateleiras, cadeiras, mesas, material de transporte e armazenamento,...			X	10					Ok
	1.5	Existe informação desnecessária/irrelevante na área de trabalho	Boletins, instruções de trabalho, visualização de objectivos, resultados, arquivo,...		X		5					Ok
Identificação	2.1	As áreas de trabalho estão identificadas e de acordo com o standard	Zonas de armazenamento, carros, armários logísticos, locais para paletes,...		X		5	A zona do extintor está marcada apesar da sua degradação, Não existe qualquer marcação da zona de trabalho ou mesa de auxilio, As ferramentas misturadas com barras de madeira, perfis metálicos...	Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê (layout de instalações e equipamentos); Definir critérios para arrumar cada objecto; Criar um sistema de identificação visual dos objectos; Desobstruir corredores e passagens; Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares após a sua utilização.	Félix Alfredo Américo		Ok
	2.2	Existem marcas/sinais distintos dentro das áreas de trabalho e estas estão de acordo com as caracteristicas dadas? Existem marcas distintas para ferramentas e utensílios de trabalho	Marcas no chão, zonas proibidas, zonas de trabalho, caminhos, secretárias, paletes, caixas, contentores do lixo,...		X		10					Ok
	2.3	Existem placas de identificação nas áreas de armazenamento e estão de acordo com o standard	Prateleiras, gavetas, carros de ferramentas,...	X			0					
	3.1	Os equipamentos/secretárias/postos de trabalho estão limpos, sem qualquer sujidade? A avaliação incluí locais de difícil acesso	Óleos, lubrificante, pó, lixo, papel, pó atrás dos armários,...		X		5					Ok
	3.2	A área de trabalho está limpa (chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,...)	Chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,...			X	10		Fazer uma limpeza geral;			Ok

5S	Nº	Criterio de avaliação	Exemplos	0	5	10	Total	Observações	Acção correctiva	Quem	Quando	Status
Limpeza	3.2	A área de trabalho está limpa (chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,...)	Chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,...			X	10	Não existe qualquer método de limpeza e organização. O chão encontra-se rachado, as paredes sem pintura, etc...	Fazer uma limpeza geral; Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente; Limpar os objectos antes de guardá-los; Conservar limpos os equipamentos; Manter boa apresentação.	Félix Alfredo Américo		Ok
	3.3	Os utensílios de trabalho estão limpos (a avaliação inclui utensílios de utilização exporádica e que por isso estão em armários ou gavetas)	Gabaris, ferramentas, recipientes de massa,...		X		5					Ok
	3.4	Existem rotinas/planos ou checklists de limpeza	Estas checklists incluem os trabalhos necessários incluindo o seu horário de realização, meios necessários, tempo necessário estimado e padrões de limpeza definidos		X		5					Ok
	3.5	Estão disponiveis no posto de trabalho todos os materiais de limpeza	Vassouras, detergentes, solventes, equipamento especial,...		X		5					Ok

Auditoria 5S

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE

5S	Nº	Criterio de avaliação	Exemplos	0	5	10	Total	Observações	Acção correctiva	Quem	Quando	Status
Padronização	4.1	Os objectos estão armazenados nos locais atribuidos para tal	Chão da fábrica, prateleiras, áreas de trabalho, armários, gavetas,...	X			0		Adoptar como rotina a prática dos três “S” anteriores; Estar atento às condições ambientais de trabalho, melhorando-as e adequando-as às necessidades; Cumprir as práticas de higiene e segurança no trabalho; Promover o respeito mútuo, criando um ambiente propício ao relacionamento interpessoal; Adoptar hábitos de cuidado com a saúde e higiene pessoal; Manter boas condições de higiene nas casas de banho, refeitório,	Alfredo		
	4.2	Existem padrões homogeneos e estão a ser utilizados correctamente	Zonas de armazenamento rodeadas por uma linha amarela, checklists de limpeza standards, quadros de informação standards, as cores utilizadas são standard, identificações standards, identificação das peças, separação de residuos	X			0					
	4.3	Existem planos de limpeza, serviço e lubrificação? Estão visíveis e aplicados correctamente		X			0					
	4.4	Existem checklists ou instruções visíveis para o funcionamento das máquinas e equipamentos de medição. Têm indicações especiais de perigo ou regras de reacção em caso de situações imprevisíveis	Ex. o que fazer se uma bomba avariar?	X			0					
	4.5	Existem configurações standard para relatórios da produção e estão a ser utilizados	Produtividade, qualidade, ...	X			0					
Disciplina	5.1	Existe algum registo da total aceitação dos padrões descritos no ponto 4	Rota do milk run; rota da recolha de resíduos; produção peça a peça, plano de manutenção, lubrificação e limpeza,...	X			0		Tornar a prática dos 5 “S” anteriores uma rotina a ser cumprida; Partilhar missão, visão, valores e objectivos; Melhorar as comunicações em geral; Criar mecanismos de avaliação e motivação; Participar activamente nos programas de formação.	Alfredo		
	5.2	Os padrões descritos no ponto 4 implementados e em melhoria/optimização contínua	Alteração das instruções de trabalho com base em propostas de melhoria do colaborador, actualização de standards com base na análise de desvios (actualização e balanceamento da rota milk run com base em atrasos sistemáticos)	X			0					
	5.3	Utiliza-se o sistema de registo de defeitos	Registo de defeitos, sucata,...	X			0					
							85					

SÓ CONSIDERANDO OS **3 PRIMEIROS SENOS** **65.4%**

Figura 11: Vista geral do posto de trabalho após a aplicação 3 sensos

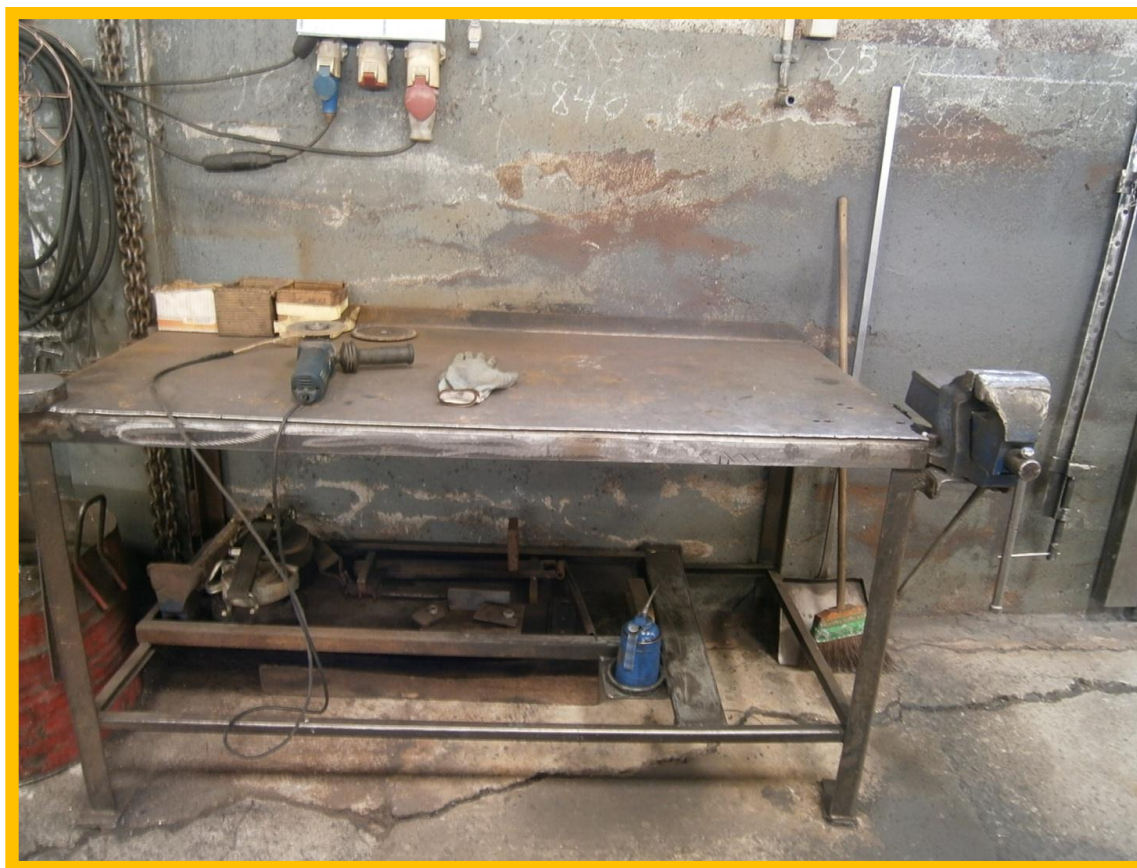



Figura 12: Engenho de furar e bancada do posto de trabalho

Figura 13: Engenho, bancada e extintor após aplicação 3 sensos

Figura 14: Vista geral da área de trabalho de soldadura após aplicação 3S

Observação:

Como as fotos evidenciam, as melhorias são visíveis.

No conjunto destas evidências, poderemos afirmar as seguintes vantagens no local de trabalho:

- ✓ melhor ambiente geral de trabalho;
- ✓ redução do esforço físico e mental;
- ✓ maior conforto e bem-estar;
- ✓ oferece maior segurança e saúde para as pessoas;
- ✓ desobstrução de acessos nos locais de passagem;
- ✓ melhor acesso aos materiais;
- ✓ preservação dos equipamentos;
- ✓ redução do tempo na procura de utensílios e afins;
- ✓ aumento da satisfação dos colaboradores;
- ✓ redução de custos para organização;
- ✓ melhor a imagem da secção, da empresa e consequentemente, dos seus funcionários e clientes.

Em termos gerais, o resultado é bastante satisfatório, apesar de não atingirmos o objectivo que apontámos de 75% de melhoria no final da aplicação dos 3 primeiros S’s. No entanto, houve um aumento de melhoria de 56,8% passando de 7,7% iniciais para 64,5%. Cabe à organização manter e melhorar esse posto de trabalho, assim como expandir para todos os postos num futuro a curto prazo.

Assim, graficamente temos:

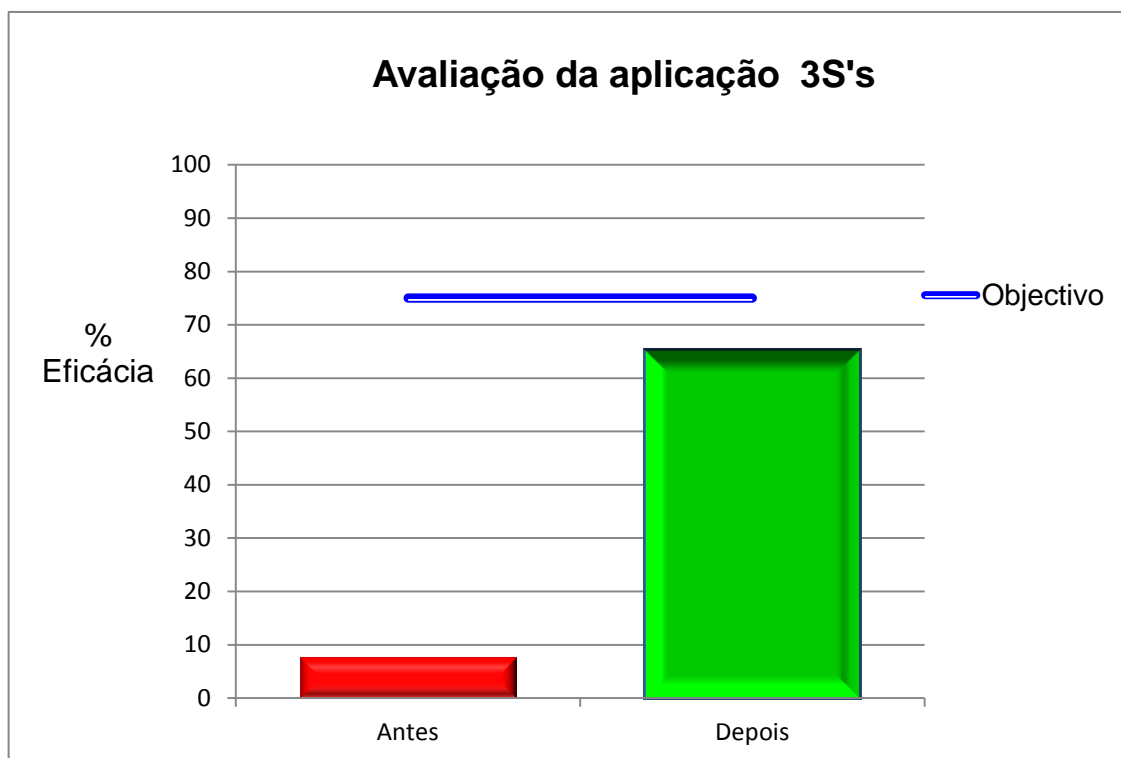



Gráfico 2: Avaliação de desempenho da aplicação das melhorias

A folha modelo (anexo 9) que a seguir se encontra, mostra visualmente a comparação apenas com a eliminação de desperdício através do método 5S’s.

Tabela 7:Modelo do posto trabalho após aplicação dos 3 sensos

Título do projecto:	Aplicação 5S
Equipa do projecto:	Félix; Alfredo; Américo; João

Objectivo

Eliminação de desperdícios através do método 5S

Antes

Auditoria 5S (3S): 7,7%

Depois

Auditoria 5S (3S): 65,4%

Acções a Implementar (3 sensos)

Problema	- Sujidade e desarrumação geral na área - Movimentações dos operadores - Material obsoleto

1.º S (Eliminar)

1. Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc, aquilo que é realmente útil e necessário;
2. Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção;
3. Eliminar o que não serve;
4. Disponibilizar, operacionalmente, os equipamentos.

2º S (Arrumar)

5. Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê
6. Definir critérios para arrumar cada objecto;
7. Criar um sistema de identificação visual dos objectos;
8. Desobstruir corredores e passagens;
9. Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares após utilização.
10. Fazer uma limpeza geral;

3º S (Limpar)

11. Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente;
12. Limpar os objectos antes de guardá-los;
13. Conservar limpos os equipamentos;
14. Manter boa apresentação.

Indicador Performance	unidade	Inicial	Objectivo	Alcançado
Auditoria 5S	%	7,7	75	65,4

3.7. Ensaio de líquidos penetrantes

Para efectuar o teste de avaliação da soldadura através do método dos líquidos penetrantes, elaborámos uma instrução de trabalho (anexo 7). Foi também, desenvolvido um relatório modelo, para ser preenchido após o teste dos líquidos penetrantes, tendo em conta as seguintes informações:

Características dos provetes e parâmetros de soldadura

- ✓ Diâmetro do material de adição: 1mm
- ✓ Velocidade do material de adição: 8mm/s
- ✓ Intensidade de corrente: 27,5A
- ✓ Voltagem: 400V
- ✓ Provete de chapa com espessura de 8 e 4 mm

No anexo 8, está feito o relatório da avaliação do teste realizado de líquidos penetrantes, demonstrado nas fotos seguintes:

Fotografia do material antes da soldadura

Figura 15:: Chapa para efectuar provete e preparação de chanfro

Provetes prontos para ensaio, feitos pelo Sr Amércio Loureiro da Basmiler

Figura 16: Provetes de soldadura

O ensaio dos líquidos penetrantes das peças soldadas realizou-se na escola superior de tecnologia e gestão de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu.

Para a realização deste ensaio, tivemos o apoio do Dr. Adelino Trindade, docente da ESTV, responsável pela disciplina de Tecnologia das Ligações.

De seguida, ilustramos o método de aplicação baseada na instrução de trabalho dos líquidos penetrantes.

O método consiste em fazer penetrar no cordão de soldadura os líquidos específicos. Após a remoção do excesso de líquido da superfície de cada passo, é usado um revelador para identificar as descontinuidades ou poros no cordão de soldadura.

Os líquidos penetrantes utilizados:

Figura 17:Conjunto líquidos para testar soldadura

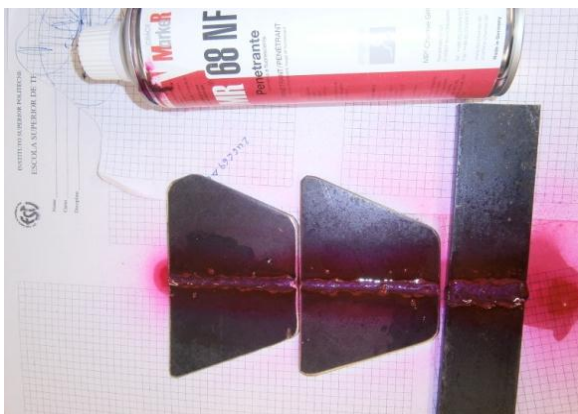
Podemos descrever o método em três etapas gerais no ensaio realizado:

Primeira etapa:

Antes de se iniciar o ensaio, a superfície deve ser limpa e seca. De seguida, colocar o líquido de limpeza, aguardar alguns minutos e limpar com pano seco.

Na instrução de trabalho seguir até à etapa 5.

Figura 18: Aplicação do líquido de limpeza

Segunda etapa:

Consiste na aplicação do líquido penetrante, geralmente com cor vermelha, sobre a superfície soldada e que, por acção do fenómeno chamado capilaridade, penetre na descontinuidade da solda. Aguardar alguns minutos e limpar com pano seco.

Na instrução de trabalho seguir da etapa 6 até etapa 8.

Figura 19: Aplicação do líquido penetrante

Terceira etapa:

Consiste na aplicação do líquido Revelador, geralmente cor branca para contrastar com o líquido penetrante vermelho.

O revelador age absorvendo o penetrante e mostra o local de defeito.

Os defeitos aparecerão, caso existam, em traços vermelhos sobre o fundo branco do revelador, sendo estes alvo de inspeção.

Figura 20: Aplicação do líquido revelador

Verificação do teste de soldadura

Como ilustram as figuras abaixo, temos os defeitos de poros provocados por mudança de velocidade de soldadura e finalização da mesma. Temos também, uma falha de penetração, uma fissura junto ao cordão com o revelador em linha contÍnua.

De modo geral, a soldadura não apresenta defeitos graves de ligação de material, porém o soldador deve ter sempre em atenção a preparação da junta e garantir que a solda ligue todo o material ao longo da sua espessura.

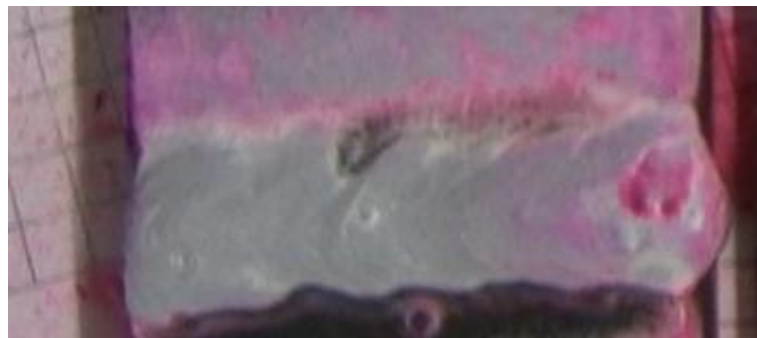



Figura 21: Evidências dos defeitos detectados

4. Conclusão e aspectos de melhorias futuras

Foi objectivo na elaboração desta dissertação de mestrado a aplicação dos conceitos fundamentais associados à metodologia Lean, através da aplicação da ferramenta 5S no local de trabalho num processo de produção de uma indústria metalomecânica.

Este trabalho começou por adaptar e implementar a metodologia Lean e as suas ferramentas no posto de trabalho de soldadura, com o intuito de generalizar a todos os locais da empresa e a todos os processos.

Os benefícios alcançados pela empresa na implementação do programa 5S foram vários. Destacam-se a melhoria do ambiente de trabalho, proporcionando maior conforto, bem-estar, segurança e saúde para as pessoas, contribuindo satisfatoriamente para a organização, limpeza e utilização dos recursos, tais como documentos, máquinas, equipamentos, espaços, entre outros, considerando a filosofia do programa 5S (os 3 sensos aplicados).

A avaliação inicial baseada numa check list desenvolvida por nós, teve como resultado quantitativo o valor de 7,7% bem como a proposta de acções de melhorias, apenas nos 3 primeiros S.

A segunda auditoria feita após a implementação das acções de melhoria propostas anteriormente, teve resultados bastantes positivos, alcançando uma pontuação de 65,4%. Embora o objectivo dos 75% inicialmente proposto não tivesse sido alcançado, os resultados foram muito bem acolhidos pelos colaboradores da empresa.

Para a administração da empresa, este trabalho foi exequível e convenceu a administração da empresa dos benefícios de investir na implementação de ferramentas da qualidade que definem a metodologia Lean.

Segundo o parecer da gerência, o local onde foi implementado os 5S melhorou bastante a nível de organização, limpeza e, principalmente, redução de desperdício de tempo para execução de algumas tarefas. Este trabalho feito em sala de formação e no terreno contagiou todos os colaboradores, pois estes iniciaram o mesmo processo da aplicação da ferramenta dos 5S nos seus postos de trabalho.

Para dar seguimento a esta filosofia, foram fornecidos à empresa documentos para disponibilizarem aos trabalhadores (ver anexos).

Ficaram algumas tarefas por concluir, que não foram possíveis de realizar, devido à pouca disponibilidade de tempo que a organização tinha pelo facto do compromisso assumido para cumprir com as encomendas dos clientes.

No entanto, a melhoria contínua deve ser assegurada e as tarefas a executar, assim que possível, como:

- ✓ marcação no chão das bancadas, estantes e equipamentos;
- ✓ etiquetar os locais de acessórios pendurados na parede;

- ✓ identificar os equipamentos de soldadura, máquina de furar, e restantes equipamentos;
- ✓ eliminar a fenda no chão;
- ✓ pintar novamente a área da localização do extintor;
- ✓ pintar paredes, bancadas e estantes de apoio;
- ✓ criar suporte para documentação, entre outros.

A pedido da empresa foram feitos alguns provetes de soldadura e estes submetidos a um ensaio de líquidos penetrantes para avaliar a soldadura executada. Seria uma mais valia efectuar ensaios de tração de forma a avaliar as características mecânicas do material e ligação soldadura.

Foi elaborado um relatório e entregue, juntamente com todos os outros formulários feitos neste trabalho, assim como os provetes ensaiados.

Quanto ao ensaio de soldadura, a pedido da organização, este de modo geral não apresenta defeitos graves de ligação de material, porém o soldador deve ter sempre em atenção a preparação da junta e garantir que a solda ligue todo o material ao longo da sua espessura.

5. Parecer da Gerência da organização

Como resultado do trabalho desenvolvido, a gerência e responsável da produção fizeram um parecer que agora transcrevemos e que está evidenciada no vídeo em anexo (suporte digital).

“Inicialmente, foi dada formação a todos os colaboradores em sala pelo Eng.º Gomes. Seguidamente, aplicou-se os 5S’s no terreno pela equipa formada pelo Eng.º Gomes, Eng.º Alfredo responsável pela produção e pelos colaboradores.

O impacto foi positivo e de salientar os seguintes aspectos gerais:

- ✓ organização no posto trabalho;
- ✓ limpeza do espaço;
- ✓ redução no tempo de execução das tarefas e na procura de equipamentos e acessórios.

Notou-se alguma motivação individual. Por iniciativa de todos, os outros colaboradores adoptaram o mesmo e iniciaram a aplicação dos 5S no seu posto de trabalho.

É de salientar, ainda, o efeito que este processo implementado dos 5S trouxe, sendo uma mais-valia em termos de imagem e prestígio para o cliente.”

6. Referências bibliográficas:

Dilworth, James B.; “Production Operations Management – Manufacturing and Services”, 5ª Edição, McGraw Hill, 2008

Rebelo, Manuel F., Santos, Rui Coelho; “A Qualidade, Técnicas e Ferramentas”, Porto Editora, 1990

“Controlo estatístico da Qualidade”, SAF – Sistemas avançados de formação, ISQ, 1993

Juran, J. M. ; “Planning for Quality”, Free Press., New York, 1988

Courtois, A. e Pillet, M. e Martin, C.; "Gestão da Produção", Lidel – Edições técnicas, 5ª edição, 2006

“Guia do utilizador de soldadura manual” – ArLíquido e SAF, 1ª edição, 1981.

Pinto, João P.; “Pensamento Lean, A filosofia das organizações vencedoras”, Lidel – Edições técnicas, 4ª Edição, 2009

Software for Performance Excellence. Maio de 2012. http://www.softexpert.com/

A enciclopédia knoow.net. Março 2012. http://www.knoow.net/

InfoEscola, Navegando e aprendendo, Março 2012 http://www.infoescola.com/

Ideia Consultoria. Março 2012. http://www.ideiaconsultoria.blogspot.pt/

Viver 5s. Março de 2012. http://www.5s.com.br/

Multidata, tecnologia, gestão e resultados. Março de 2012 http://www.multidata.com.br/

Anexos

Anexo nº 1 – Diapositivos de formação

Anexo nº 2 – Questionário de satisfação formandos

Anexo nº 3 – Check list auditoria 5S’s (antes e depois)

Anexo nº 4 – Manual utilização e manutenção dos equipamentos

Anexo nº 5 – Instruções trabalho equipamento/colaborador

Anexo nº 6 - Instruções trabalho de soldadura

Anexo nº 7 - Instruções trabalho líquidos penetrantes

Anexo nº 8 – Modelo e relatório ensaio líquidos penetrantes

Anexo nº 9 – Modelo do posto trabalho (antes e depois)

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE

BASMILER DESDE 1979

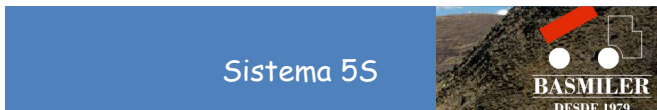
UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE

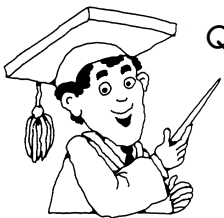
BASMILER DESDE 1979

Sistema 5S

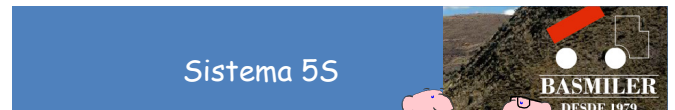
Engº Félix Gomes

25-06-2012

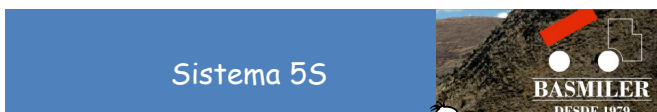
BASMILER DESDE 1979

O que é?

É um programa composto por cinco princípios, denominados sensos, concebido por Ishikawa, em 1950, no Japão.

Qual a origem do nome?

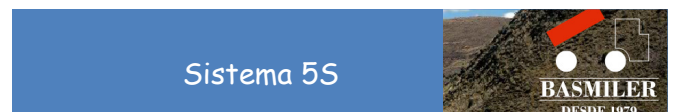
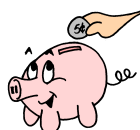
- Seiri – Selecção
- Seiton – Arrumação
- Seiso – Limpeza
- Seiketsu – Saúde
- Shitsuke – Auto-disciplina

BASMILER DESDE 1979

Qual é o seu objectivo?

- Maior colaboração entre as pessoas;
- Ambientes mais organizados e limpos;
- Facilidade de localização de objectos;
- Melhor local de trabalho;
- Mais disciplina;

BASMILER DESDE 1979

Qual é o seu objectivo?

- Menos hipóteses de acidentes;
- Mais espaço;
- Melhor qualidade de vida dos funcionários;
- Diminuição de desperdícios;
- Redução de custos;

BASMILER DESDE 1979

Qual é o seu objectivo?

- Maior rentabilidade;
- Aumento da produtividade.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

1º S – Selecção (*Seiri*)

O que é?

Numa visão micro: identificação, classificação e gestão dos recursos que não são úteis.
Numa visão macro: eliminação de tarefas desnecessárias, excesso de burocracia e desperdício de recursos, assim como, a correcta utilização dos equipamentos, ferramentas, informações e dados.

Para que serve?

Manter no local apenas aquilo que é necessário e adequado à execução das actividades e ao ambiente de trabalho.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

1º S – Selecção (*Seiri*)

Como pôr em prática?

- Classificação
  - Objetos e dados necessários
    - Usados constantemente → Colocar mais próximo possível do locar de trabalho
    - Usados ocacionalmente → Colocar um pouco afastado do local de trabalho
    - Usados raramente,mas necessários → Colocar separado num locar determinado
  - Objetos e dados desnecessários
    - Sem uso potencial → Vender ou dispor imediatamente
    - Potenciamente úteis ou valiosos → Transferir para onde forem úteis
    - Que requerem outro local especial → Determinar outro local

Sistema 5S

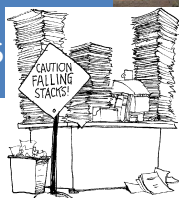
BASMILER DESDE 1979

1º S – Selecção (*Seiri*)

Como pôr em prática?

- Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc, aquilo que é realmente útil e necessário;
- Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção;
- Eliminar o que não serve;
- Disponibilizar, operacionalmente, os equipamentos.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

1º S – Selecção (*Seiri*)

Resultados

- ✓Desocupar espaços;
- ✓Re-aproveitar recursos;
- ✓Eliminar dados obsoletos;
- ✓Tornar mais visíveis os materiais realmente usados;
- ✓Tornar o ambiente mais confortável e fácil de limpar;
- ✓Evitar a compra desnecessária de materiais;
- ✓Reduzir custos.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

2º S – Arrumação (*Seiton*)

O que é?

Consiste em organizar objectos, ferramentas e dados de forma racional, permitindo a facilidade de fluxo de pessoas e utilização dos mesmos, a qualquer momento, com rapidez e segurança.

Para que serve?

Arrumar e ordenar aquilo que permaneceu na Secção por ser considerado necessário.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

2º S – Arrumação (*Seiton*)

Como pôr em prática?

- Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê (*layout* de instalações e equipamentos);
- Definir critérios para arrumar cada objecto;
- Definir arquivos físicos e electrónicos;
- Criar um sistema de identificação visual dos objectos;
- Desobstruir corredores e passagens;
- Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares após a sua utilização.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

2º S – Arrumação (*Seiton*)

Resultados

- ✓Racionalizar os espaços;
- ✓Facilitar acesso aos materiais e equipamentos
- ✓Evitar duplo armazenamento;
- ✓Racionalizar a execução de tarefas;
- ✓Economizar tempo;
- ✓Facilitar a obtenção de informações;
- ✓Permitir a evacuação rápida em caso de perigo;
- ✓Melhorar o ambiente de trabalho, reduzindo o esforço físico e mental.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

3º S – Limpeza (*Seiso*)

O que é?

Consiste no propósito da criação e manutenção de um estado pessoal de limpeza e boa aparência; de um ambiente agradável, eliminando todo e qualquer traço de sujidade e desenvolvendo a consciência de não sujar.

Para que serve?

Deixar o local de trabalho limpo e as máquinas e equipamentos em perfeito funcionamento.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

3º S – Limpeza (*Seiso*)

Como pôr em prática?

- ➢Fazer uma limpeza geral;
- ➢Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente;
- ➢Limpar os objectos antes de guardá-los;
- ➢Conservar limpos os equipamentos;
- ➢Manter boa apresentação.

Sistema 5S

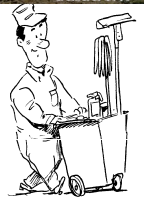
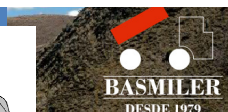
BASMILER DESDE 1979

3º S – Limpeza (*Seiso*)

Resultados

- ✓Garantir o bem-estar pessoal;
- ✓Preservar os equipamentos;
- ✓Prevenir acidentes;
- ✓Criar um ambiente de trabalho saudável e agradável;
- ✓Melhorar a imagem da secção, da empresa e, consequentemente, dos seus funcionários;
- ✓Aumentar a qualidade de vida na organização;
- ✓Preservar o meio-ambiente;
- ✓Causar boa impressão aos clientes.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

4º S – Saúde (*Seiketsu*)

O que é?

Consiste na preocupação com a manutenção de um ambiente de trabalho salutar e da saúde de cada um, elevando a auto-estima e, com isso, obter uma melhoria da qualidade de vida.

Para que serve?

Desenvolver a preocupação constante com a higiene, de forma a tornar o local de trabalho saudável e adequado às actividades nele desenvolvidas.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

4º S – Saúde (*Seiketsu*)

Como pôr em prática?

- ➢Adoptar como rotina a prática dos três "S" anteriores;
- ➢Estar atento às condições ambientais de trabalho, melhorando-as e adequando-as às necessidades;
- ➢Cumprir as práticas de higiene e segurança no trabalho;
- ➢Promover o respeito mútuo, criando um ambiente propício ao relacionamento interpessoal;
- ➢Adoptar hábitos de cuidado com a saúde e higiene pessoal;
- ➢Manter boas condições de higiene nas casas de banho, refeitório, etc.

Sistema 5S

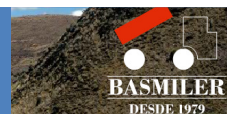
BASMILER DESDE 1979

4º S – Saúde (*Seiketsu*)

Resultados

- ✓Tornar o local de trabalho agradável;
- ✓Reduzir acidentes;
- ✓Melhorar a saúde geral dos funcionários (prevenir doenças);
- ✓Elevar o nível de satisfação dos funcionários;
- ✓Facilitar as relações humanas.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

5º S – Auto-disciplina (*Shitsuke*)

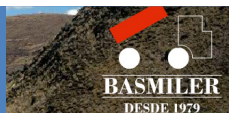
O que é?

Este senso é atingido quando, sem necessidade de controlo externo, a pessoa segue os padrões técnicos, éticos e morais da organização onde trabalha e da sua comunidade.

Para que serve?

Melhoria contínua. Desenvolver a força de vontade, a criatividade e o senso crítico. Respeitar e cumprir as rotinas estabelecidas.

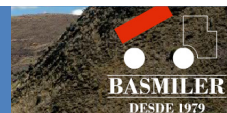
Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

5º S – Auto-disciplina (*Shitsuk*

Como pôr em prática?

- ➢Tornar a prática dos 5 "S" anteriores uma rotina a ser cumprida;
- ➢Partilhar missão, visão, valores e objectivos;
- ➢Melhorar as comunicações em geral;
- ➢Criar mecanismos de avaliação e motivação;
- ➢Participar activamente nos programas de formação.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

5º S – Auto-disciplina (*Shitsuk*

Resultados

- ✓Auto-controlo;
- ✓Facilitar a execução de tarefas;
- ✓Possibilitar o auto-desenvolvimento pessoal e profissional;
- ✓Aumentar a qualidade geral dos serviços e das relações inter-pessoais;
- ✓Preparar a organização e os seus funcionários para a implementação de programas da qualidade mais abrangentes.

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

Auditoria 5S

Por quem?

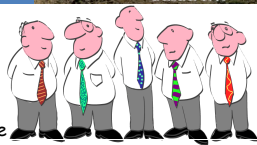
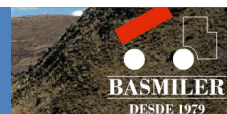
Comissão, composta por 5 funcionários (entre os quais um é o coordenador), que auditam todos os sectores.

Os membros desta comissão são substituídos semestralmente.

Quando?

Sem data pré-determinada, no final de cada mês.

Sistema 5S

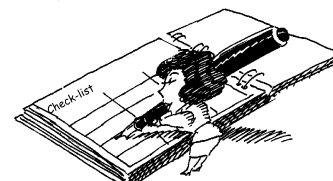
BASMILER DESDE 1979

Auditoria 5S

Como?

- ✓ cada membro da comissão recebe uma check-list de auditoria com os itens a avaliar;
- ✓ para cada um dos itens é atribuída uma pontuação:
  - . 5 – excelente;
  - . 4 – bom;
  - . 3 – razoável;
  - . 2 – fraco;
  - . 1 – mau.

Check-list

Sistema 5S

BASMILER DESDE 1979

Auditoria 5S

Como?

✓ depois de atribuídas as pontuações individuais, a comissão reune para chegar a consenso;

✓ as pontuações finais são obtidas através da média das pontuações obtidas para cada senso.

Resultados?

✓ mensalmente estes resultados são afixados e é premiada a "Secção do Mês".

" O problema de mais difícil solução é a indiferença do colaborador: pessoas que fecham os olhos, dispostas a não ver nada".

Ishihara

" Só a habilidade e uma firme educação nos preparam para a busca de novas soluções."

Gardner

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE

BASMILER DESDE 1979

ANTES DA APLICAÇÃO DE 1°,2°,3° S

ANTES DA APLICAÇÃO DE 1°,2°,3° S

ANTES DA APLICAÇÃO DE 1°,2°,3° S

ANTES DA APLICAÇÃO DE 1°,2°,3° S

DEPOIS DA APLICAÇÃO DE 1º,2º,3º S

5 S

Seiri – Selecção
Seiton – Arrumação
Seiso – Limpeza
Seiketsu – Saúde
Shitsuke – Auto-disciplina

DEPOIS DA APLICAÇÃO DE 1º,2º,3º S

DEPOIS DA APLICAÇÃO DE 1º,2º,3º S

DEPOIS DA APLICAÇÃO DE 1º,2º,3º S

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE

BASMILER
DESDE 1979

DEIXE PEGADAS DE QUALIDADE

VIDEO

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo	Fernando Martins	Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos				X	
Duração do Módulo			X		
Utilidade dos Temas				X	
Qualidade da Documentação				X	
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações		X			
Material Didáctico	X				
Apoio Técnico Administrativo		X			
Apoio do Coordenador		X			

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Formador — **Félix Gomes**					
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico				X	
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas				X	
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo				X	
Pontualidade e Assiduidade				X	

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião — insuficiente / suficiente [X] / bom / muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

Sem comentarios

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo	Mário Ribeiro	Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos				X	
Duração do Módulo			X		
Utilidade dos Temas					X
Qualidade da Documentação				X	
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações			X		
Material Didáctico			X		
Apoio Técnico Administrativo			X		
Apoio do Coordenador				X	

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Formador — **Félix Gomes**					
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática			X		
Selecção do material didáctico			X		
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas			X		
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo				X	
Pontualidade e Assiduidade				X	

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião — insuficiente / suficiente / bom [X] / muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo	José António Pereira [illegible]	Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos				X	
Duração do Módulo			X		
Utilidade dos Temas				X	
Qualidade da Documentação			X		
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações			X		
Material Didáctico			X		
Apoio Técnico Administrativo			X		
Apoio do Coordenador				X	

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Formador — **Félix Gomes**					
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico				X	
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas				X	
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo				X	
Pontualidade e Assiduidade				X	

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião — insuficiente / suficiente / bom / muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo		Datas de realização	
Formador	Félix Gomes — João Pedro	Horário	

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos				X	
Duração do Módulo				X	
Utilidade dos Temas			X	X (circled)	
Qualidade da Documentação				X	
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações		X	X (circled)		
Material Didáctico	X				
Apoio Técnico Administrativo	X				
Apoio do Coordenador			X		

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Formador — **Félix Gomes**					
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico				X	
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas				X	
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo				X	
Pontualidade e Assiduidade				X	

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião — insuficiente / suficiente [X] / bom / muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

Sem comentarios

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo		Datas de realização	
Formador	Félix Gomes — Miguel [illegible]	Horário	

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos			X		
Duração do Módulo			X		
Utilidade dos Temas			X		
Qualidade da Documentação			X		
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações			X		
Material Didáctico			X		
Apoio Técnico Administrativo				X	
Apoio do Coordenador				X	

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Formador — **Félix Gomes**					
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico			X		
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas			X		
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo			X		
Pontualidade e Assiduidade			X		

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião — insuficiente / suficiente [X] / bom / muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo		Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

Pedro [illegible]

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos					X
Duração do Módulo					X
Utilidade dos Temas					X
Qualidade da Documentação					X
Qualidade dos Exercícios					X
1.2. Organização					
Instalações				X	
Material Didáctico			X		
Apoio Técnico Administrativo					X
Apoio do Coordenador					X

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Formador — **Félix Gomes**					
Conhecimentos técnicos da temática					X
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico				X	
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas				X	
Postura perante os formandos					X
Esclarecimento de dúvidas					X
Gestão do tempo					X
Pontualidade e Assiduidade					X

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião — insuficiente / suficiente / bom / muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo		Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

Vasco Rodrigues Barbosa

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos				X	
Duração do Módulo			X		
Utilidade dos Temas				X	
Qualidade da Documentação				X	
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações			X		
Material Didáctico			X		
Apoio Técnico Administrativo			X		
Apoio do Coordenador				X	

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR — Formador: Félix Gomes	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico			X		
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas				X	
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo				X	
Pontualidade e Assiduidade				X	

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião: insuficiente | suficiente | bom | muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo		Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

Luís Carlos Santos Ferreira

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos			X		
Duração do Módulo				X	
Utilidade dos Temas				X	
Qualidade da Documentação				X	
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações			X		
Material Didáctico			X		
Apoio Técnico Administrativo			X		
Apoio do Coordenador				X	

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR — Formador: Félix Gomes	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Conhecimentos técnicos da temática			X		
Estrutura e ritmo da sessão					
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas			X		
Equilíbrio entre a teoria e a prática			X		
Selecção do material didáctico				X	
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas				X	
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo			X		
Pontualidade e Assiduidade				X	

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião: insuficiente | suficiente | bom | muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo		Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos				X	
Duração do Módulo					X
Utilidade dos Temas				X	
Qualidade da Documentação					X
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações					X
Material Didáctico				X	
Apoio Técnico Administrativo					X
Apoio do Coordenador					X

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR — Formador: Félix Gomes	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico				X	
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas					X
Postura perante os formandos					X
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo					X
Pontualidade e Assiduidade					X

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião: insuficiente | suficiente | bom | muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

Américo Marques Lourenço

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo		Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

Fernando Almeida Rodrigues

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos				X	
Duração do Módulo				X	
Utilidade dos Temas				X	
Qualidade da Documentação				X	
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações				X	
Material Didáctico				X	
Apoio Técnico Administrativo				X	
Apoio do Coordenador				X	

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR — Formador: Félix Gomes	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico				X	
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas				X	
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo				X	
Pontualidade e Assiduidade				X	

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião: insuficiente | suficiente | bom | muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo	FERNANDO R. MADEIRA	Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos				X	
Duração do Módulo				X	
Utilidade dos Temas				X	
Qualidade da Documentação				X	
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações				X	
Material Didáctico				X	
Apoio Técnico Administrativo				X	
Apoio do Coordenador				X	

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR — Formador: Félix Gomes	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico				X	
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas				X	
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo				X	
Pontualidade e Assiduidade				X	

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião: insuficiente | suficiente | bom X | muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

NO QUE DIZ RESPEITO À LIMPEZA DEVIA HAVER MAIS RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL.

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Questionário Satisfação

Curso	Ferramenta Qualidade "5S's"	Acção	
Módulo	António Tavares Almeida Silveira	Datas de realização	
Formador	Félix Gomes	Horário	

AO LONGO DO QUESTIONÁRIO, UTILIZE A SEGUINTE ESCALA DE RESPOSTA

1. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
1.1. Programa					
Cumprimento dos Objectivos				X	
Duração do Módulo				X	
Utilidade dos Temas				X	
Qualidade da Documentação				X	
Qualidade dos Exercícios				X	
1.2. Organização					
Instalações				X	
Material Didáctico				X	
Apoio Técnico Administrativo				X	
Apoio do Coordenador				X	

2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO FORMADOR — Formador: Félix Gomes	Muito Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Conhecimentos técnicos da temática				X	
Estrutura e ritmo da sessão				X	
Interesse e aplicabilidade das temáticas desenvolvidas				X	
Equilíbrio entre a teoria e a prática				X	
Selecção do material didáctico				X	
Adequação dos métodos e técnicas pedagógicas				X	
Postura perante os formandos				X	
Esclarecimento de dúvidas				X	
Gestão do tempo				X	
Pontualidade e Assiduidade				X	

3. AVALIAÇÃO GLOBAL

Seleccione com um X na sua escolha/opinião: insuficiente | suficiente | bom X | muito bom

4. PARTILHE COMENTÁRIOS OU MELHORIAS PARA FUTURAS FORMAÇÕES?

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE
BASMILER DESDE 1979

Auditoria 5S - ANTES

Secção: Soldadura e montagem

Auditores: Félix Gomes, Alfredo Correia

7,7% Apenas com aplicação 3 primeiros sensos

5S	Nº	Criterio de avaliação	Exemplos	Pontuação 0	5	10	Total	Observações	Plano de acções: Acção correctiva	Quem	Quando	Status
Organização	1,1	Existem equipamentos obsoletos no posto de trabalho	Recipientes (latas, caixas), ferramentas, material de medição, utensílios de limpeza, papeis, caixotes do lixo, arquivo, postos,…	X			0	Existem gabarís que só foram usados uma vez há mais de 3 anos e já não se sabe bem qual a sua utilidade. Vários desperdicios de metal, restos de discos partidos e de madeiras e fitas métricas partidas. Material variado junto com sucata, lixo, bastante pó, etc… Ver fotos em anexo.	Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc, aquilo que é realmente útil e necessário; Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção; Eliminar o que não serve; Disponibilizar, operacionalmente, os equipamentos.	Félix Alfredo Américo		
	1,2	Existem equipamentos sem utilização ou com defeito no posto de trabalho	Meios de transporte, equipamento de limpeza, equipamento de medição, contentores do lixo,…	X			0					
	1,3	Existe material tipo contentores de transporte ou armazenamento desnecessários	Material de armazenamento, carros, latas, amostras, peças, caixas,…		X		5					
	1,4	Existe equipamento desnecessário na área de trabalho	Armários, prateleiras, cadeiras, mesas, material de transporte e armazenamento,…	X			0					
	1,5	Existe informação desnecessária/irrelevante na área de trabalho	Boletins, instruções de trabalho, visualização de objectivos, resultados, arquivo,…	X			0					
Identificação	2,1	As áreas de trabalho estão identificadas e de acordo com o standard	Zonas de armazenamento, carros, armários logísticos, locais para paletes,…		X		5	Apesar da sua degradação, a zona do extintor está marcada, Não existe qualquer marcação da zona de trabalho ou mesa de auxílio, As ferramentas misturadas com barras de madeira, perfis metálicos…	Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê (layout de instalações e equipamentos); Definir critérios para arrumar cada objecto; Criar um sistema de identificação visual dos objectos; Desobstruir corredores e passagens; Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares após a sua utilização.	Félix Alfredo Américo		
	2,2	Existem marcas/sinais distintos dentro das áreas de trabalho e estas estão de acordo com as caracteristicas dadas? Existem marcas distintas para ferramentas e utensílios de trabalho	Marcas no chão, zonas proibidas, zonas de trabalho, caminhos, secretárias, paletes, caixas, contentores do lixo,…	X			0					
	2,3	Existem placas de identificação nas áreas de armazenamento e estão de acordo com o standard	Prateleiras, gavetas, carros de ferramentas,…	X			0					
Limpeza	3,1	Os equipamentos/secretárias/postos de trabalho estão limpos, sem qualquer sujidade? A avaliação incluí locais de dificil acesso	Óleos, lubrificante, pó, lixo, papel, pó atrás dos armários,…	X			0	Não existe qualquer método de limpeza e organização. O chão encontra-se rachado, as paredes sem pintura, etc…	Fazer uma limpeza geral; Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente; Limpar os objectos antes de guardá-los; Conservar limpos os equipamentos; Manter boa apresentação.	Félix Alfredo Américo		
	3,2	A área de trabalho está limpa (chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,…)	Chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,…	X			0					
	3,3	Os utensílios de trabalho estão limpos (a avaliação inclui utensilios de utilização exporádica e que por isso estão em armários ou gavetas)	Gabaris, ferramentas, recipientes de massa,…	X			0					
	3,4	Existem rotinas/planos ou checklists de limpeza	Estas checklists incluem os trabalhos necessários incluindo o seu horário de realização, meios necessários, tempo necessário estimado e padrões de limpeza definidos	X			0					
	3,5	Estão disponiveis no posto de trabalho todos os materiais de limpeza	Vassouras, detergentes, solventes, equipamento especial,…	X			0					

Auditoria 5S

5S	Nº	Criterio de avaliação	Exemplos	0	5	10	Total	Observações	Acção correctiva	Quem	Quando	Status
Padronização	4,1	Os objectos estão armazenados nos locais atribuidos para tal	Chão da fábrica, prateleiras, áreas de trabalho, armários, gavetas,…	X			0		Adoptar como rotina a prática dos três "S" anteriores; Estar atento às condições ambientais de trabalho, melhorando-as e adequando-as às necessidades; Cumprir as práticas de higiene e segurança no trabalho; Promover o respeito mútuo, criando um ambiente propício ao relacionamento interpessoal; Adoptar hábitos de cuidado com a saúde e higiene pessoal; Manter boas condições de higiene nas casas de banho, refeitório.	Alfredo		
	4,2	Existem padrões homogeneos e estão a ser utilizados correctamente	Zonas de armazenamento rodeadas por uma linha amarela, checklists de limpeza standards, quadros de informação standards, as cores utilizadas são standard, identificações standards, identificação das peças, separação de resíduos	X			0					
	4,3	Existem planos de limpeza, serviço e lubrificação? Estão visíveis e aplicados correctamente		X			0					
	4,4	Existem checklists ou instruções visíveis para o funcionamento das máquinas e equipamentos de medição. Têm indicações especiais de perigo ou regras de reacção em caso de situações imprevisíveis	Ex. o que fazer se uma bomba avariar?	X			0					
	4,5	Existem configurações standard para relatórios da produção e estão a ser utilizados	Produtividade, qualidade, …	X			0					
Disciplina	5,1	Existe algum registo da total aceitação dos padrões descritos no ponto 4	Rota do milk run; rota da recolha de resíduos; produção peça a peça, plano de manutenção, lubrificação e limpeza,…	X			0		Tornar a prática dos 5 "S" anteriores uma rotina a ser cumprida; Partilhar missão, visão, valores e objectivos; Melhorar as comunicações em geral; Criar mecanismos de avaliação e motivação; Participar activamente nos programas de formação.	Alfredo		
	5,2	Os padrões descritos no ponto 4 implementados e em melhoria/optimização contínua	Alteração das instruções de trabalho com base em propostas de melhoria do colaborador, actualização de standards com base na análise de desvios (actualização e balanceamento da rota milk run com base em atrasos sistemáticos)	X			0					
	5,3	Utiliza-se o sistema de registo de defeitos	Registo de defeitos, sucata,…	X			0					
							10					

SÓ CONSIDERANDO OS **3 PRIMEIROS SENOS** **7,7%**

Auditoria 5S - DEPOIS

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE — BASMILER DESDE 1979

Secção: Soldadura e montagem

Auditores: Félix Gomes, Alfredo Correia

65,4% Apenas com aplicação 3 primeiros sensos

5S	Nº	Criterio de avaliação	Exemplos	Pontuação 0	Pontuação 5	Pontuação 10	Total	Observações	Plano de acções: Acção correctiva	Quem	Quando	Status
Organização	1,1	Existem equipamentos obsoletos no posto de trabalho	Recipientes (latas, caixas), ferramentas, material de medição, utensílios de limpeza, papeis, caixotes do lixo, arquivo, postos,…			X	10	Existem gabarís que só foram usados uma vez há mais de 3 anos e já não se sabe bem qual a sua utilidade. Vários desperdicios de metal, restos de discos partidos e de madeiras e fitas métricas partidas. Material variado junto com sucata, lixo, bastante pó, etc… Ver fotos em anexo.	Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc, aquilo que é realmente útil e necessário; Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção; Eliminar o que não serve; Disponibilizar, operacionalmente, os equipamentos.	Félix Alfredo Américo		Ok
	1,2	Existem equipamentos sem utilização ou com defeito no posto de trabalho	Meios de transporte, equipamento de limpeza, equipamento de medição, contentores do lixo,…		X		5					Ok
	1,3	Existe material tipo contentores de transporte ou armazenamento desnecessários	Material de armazenamento, carros, latas, amostras, peças, caixas,…			X	10					Ok
	1,4	Existe equipamento desnecessário na área de trabalho	Armários, prateleiras, cadeiras, mesas, material de transporte e armazenamento,…			X	10					Ok
	1,5	Existe informação desnecessária/irrelevante na área de trabalho	Boletins, instruções de trabalho, visualização de objectivos, resultados, arquivo,…		X		5					Ok
Identificação	2,1	As áreas de trabalho estão identificadas e de acordo com o standard	Zonas de armazenamento, carros, armários logísticos, locais para paletes,…		X		5	Apesar da sua degradação, a zona do extintor está marcada, Não existe qualquer marcação da zona de trabalho ou mesa de auxílio, As ferramentas misturadas com barras de madeira, perfis metálicos…	Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê (layout de instalações e equipamentos); Definir critérios para arrumar cada objecto; Criar um sistema de identificação visual dos objectos; Desobstruir corredores e passagens; Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares após a sua utilização.	Félix Alfredo Américo		Ok
	2,2	Existem marcas/sinais distintos dentro das áreas de trabalho e estas estão de acordo com as caracteristicas dadas? Existem marcas distintas para ferramentas e utensílios de trabalho	Marcas no chão, zonas proibidas, zonas de trabalho, caminhos, secretárias, paletes, caixas, contentores do lixo,…		X		10					Ok
	2,3	Existem placas de identificação nas áreas de armazenamento e estão de acordo com o standard	Prateleiras, gavetas, carros de ferramentas,…	X			0					
Limpeza	3,1	Os equipamentos/secretárias/postos de trabalho estão limpos, sem qualquer sujidade? A avaliação incluí locais de dificil acesso	Óleos, lubrificante, pó, lixo, papel, pó atrás dos armários,…		X		5	Não existe qualquer método de limpeza e organização. O chão encontra-se rachado, as paredes sem pintura, etc…	Fazer uma limpeza geral; Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente; Limpar os objectos antes de guardá-los; Conservar limpos os equipamentos; Manter boa apresentação.	Félix Alfredo Américo		Ok
	3,2	A área de trabalho está limpa (chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,…)	Chão, paredes, caixilhos, janelas, portas,…			X	10					Ok
	3,3	Os utensílios de trabalho estão limpos (a avaliação inclui utensilíos de utilização exporádica e que por isso estão em armários ou gavetas)	Gabaris, ferramentas, recipientes de massa,…		X		5					Ok
	3,4	Existem rotinas/planos ou checklists de limpeza	Estas checklists incluem os trabalhos necessários incluindo o seu horário de realização, meios necessários, tempo necessário estimado e padrões de limpeza definidos		X		5					Ok
	3,5	Estão disponiveis no posto de trabalho todos os materiais de limpeza	Vassouras, detergentes, solventes, equipamento especial,…		X		5					Ok

Auditoria 5S

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE BASMILER DESDE 1979

5S	Nº	Criterio de avaliação	Exemplos	0	5	10	Total	Observações	Acção correctiva	Quem	Quando	Status
Padronização	4,1	Os objectos estão armazenados nos locais atribuidos para tal	Chão da fábrica, prateleiras, áreas de trabalho, armários, gavetas,…	X			0		Adoptar como rotina a prática dos três "S" anteriores; Estar atento às condições ambientais de trabalho, melhorando-as e adequando-as às necessidades; Cumprir as práticas de higiene e segurança no trabalho; Promover o respeito mútuo, criando um ambiente propício ao relacionamento interpessoal; Adoptar hábitos de cuidado com a saúde e higiene pessoal; Manter boas condições de higiene nas casas de banho, refeitório.	Alfredo		
	4,2	Existem padrões homogeneos e estão a ser utilizados correctamente	Zonas de armazenamento rodeadas por uma linha amarela, checklists de limpeza standards, quadros de informação standards, as cores utilizadas são standard, identificações standards, identificação das peças, separação de resíduos	X			0					
	4,3	Existem planos de limpeza, serviço e lubrificação? Estão visíveis e aplicados correctamente		X			0					
	4,4	Existem checklists ou instruções visíveis para o funcionamento das máquinas e equipamentos de medição. Têm indicações especiais de perigo ou regras de reacção em caso de situações imprevisíveis	Ex. o que fazer se uma bomba avariar?	X			0					
	4,5	Existem configurações standard para relatórios da produção e estão a ser utilizados	Produtividade, qualidade, …	X			0					
Disciplina	5,1	Existe algum registo da total aceitação dos padrões descritos no ponto 4	Rota do milk run; rota da recolha de resíduos; produção peça a peça, plano de manutenção, lubrificação e limpeza,…	X			0		Tornar a prática dos 5 "S" anteriores uma rotina a ser cumprida; Partilhar missão, visão, valores e objectivos; Melhorar as comunicações em geral; Criar mecanismos de avaliação e motivação; Participar activamente nos programas de formação.	Alfredo		
	5,2	Os padrões descritos no ponto 4 implementados e em melhoria/optimização contínua	Alteração das instruções de trabalho com base em propostas de melhoria do colaborador, actualização de standards com base na análise de desvios (actualização e balanceamento da rota milk run com base em atrasos sistemáticos)	X			0					
	5,3	Utiliza-se o sistema de registo de defeitos	Registo de defeitos, sucata,…	X			0					
							85					

SÓ CONSIDERANDO OS **3 PRIMEIROS SENOS** **65,4%**

Manual Utilização
e
Manutenção do Equipamento

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE
BASMILER
DESDE 1979

Equipamento:	Serrote Mecânico	Marca:

VERIFICAÇÕES

A

EFECTUAR

1 ANTES DE ENTAR EM FUNCIONAMENTO

1.1 Retirar todo tipo de objectos que se encontrem em cima da zona de corte.

2 PARA O ARRANQUE DA MÁQUINA

2.1 Ligue a máquina para posição 1

2.2 Em função do material que se vai cortar regular velocidade

2.2 Em função do material que se vai cortar regular velocidade para mais lento na posição 1 e mais rápido na posição 2

2.3 Levantar a serra

2.4 Quando colocar material para corte rodar manivela para apertar o material, certifique que está bem apertado

2.5 Descer serra até ficar cerca de 1 cm do material de corte

2.6 lique a máquina e vigie de forma a esta trabalhar correctamente assegure-se que a lubrificação está a deitar liquido para cima da serra

3 NO FIM DO DIA DE TRABALHO

3.1 Certifique-se que a sua Zona de trabalho se encontra limpa e arrumada .

3.2 Retirar limalhas para deposito

QUANDO SE PARTIR A SERRA PARAR SERROTE NO BOTÂO EMERGENCIA e CHAMAR O RESP. MANUTENÇÂO

Manual Utilização
e
Manutenção do Equipamento

UM NOVO CONCEITO
DE TRANSPORTE
BASMILER
DESDE 1979

Equipamento:	**Máquina Soldar**	**Marca:**

VERIFICAÇÕES

A

EFECTUAR

1 ANTES DE ENTAR EM FUNCIONAMENTO

1.1 Verifique se as ponteiras da tocha estão limpas.

2 PARA O ARRANQUE DA MÁQUINA

2.1 Rodar botão para posição 1

2.2 Regular no botão VERMELHO de acordo com o trabalho pretendido

2.3 Ver intensidade e regular o gás para pretendido de forma a ficar entre os 2 a 3 kg

2.4 Regular a intensidade e velocidade do fio para valor pretendido

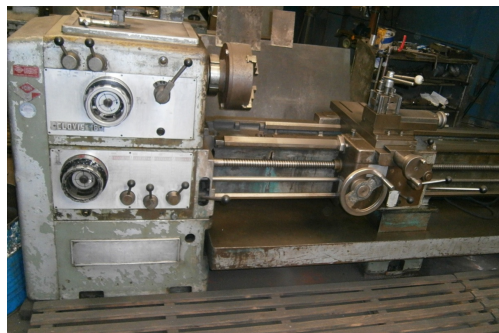
2.5. Consultar a Intrução de trabalho de soldadura

3 NO FIM DO DIA DE TRABALHO

3.1 Certifique-se que a sua Zona de trabalho se encontra limpa e arrumada .

3.1 Deixe limpo e arrumado o seu posto de trabalho .

Equipamento:	Torno Mecânico	Marca:

VERIFICAÇÕES

A

EFECTUAR

1 ANTES DE ENTAR EM FUNCIONAMENTO

1.1 Verifique se a rotação é adequada para o trabalho a executar

1.2 Certifique-se que a peça a tornear está bem posicionada e segura assim como o ferro de corte

1.3 Retirar toda a sujidade dos guias do carro

1.4 Verificar nivel de óleo das engrenagens no visor posicionado na face frontal esquerda do torno

1.5 Lubrificar com um pincel os guias do carro antes de iniciar o trabalho

1.6 Verifique se o depósito de água esta cheio

2 PARA O ARRANQUE DA MÁQUINA

2.1 Rode o interruptor posicionado na face lateral esquerda do torno para a Direita e puxe a alavanca

2.2 Presione a alavanca para cima, para fazer inversão de rotação, rodar-la para baixo

2.3 Para PARAR presione o pedal

2.4 Para ligar a bomba de água de arrefecimento para a

3 NO FIM DO DIA DE TRABALHO

3.1 Deixe limpo e arrumado o seu posto de trabalho

3.2 Ateste se necessário o depósito de lubrificação

3.3 Certifique-se que toda a ferramenta se encontra limpa e arrumada

Equipamento:	Engenho de Furar	Marca:

VERIFICAÇÕES

A

EFECTUAR

1 ANTES DE ENTAR EM FUNCIONAMENTO

1.1 Verifique se a rotação é adequada para o trabalho a executar

1.2 Certifique-se que a peça a furar está bem posicionada e segura assim como a mesa de suporte

1.3 Retirar toda a sujidade dos guias do carro

1.4 Verificar nivel de óleo das engrenagens no visor

1.5 Lubrificar com um pincel a coluna

1.5 Verifique se o depósito de água lubrificação está cheio

2 PARA O ARRANQUE DA MÁQUINA

2.1 Rode o interruptor posicionado na face lateral

2.2 Puxe a alavanca de forma a não partir as brocas

3 NO FIM DO DIA DE TRABALHO

3.1 Deixe limpo e arrumado o seu posto de trabalho

3.2 Ateste se necessário o depósito de lubrificação

3.3 Certifique-se que toda a ferramenta se encontra limpa e arrumada

Instrução de Trabalho

Serrote Mecânico

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE

BASMILER DESDE 1979

Objectivo

Esta instrução operativa tem como objectivo descrever o processo segundo o qual é realizada o corte por serrote de perfis, barras, etc…

Procedimento

Compete aos operadores que utilizem o serrote efectuar as seguintes operações:

1º - Ter em sua posse os desenhos técnicos disponibilizados para a realização dos cortes a efectuar.

2º - Retirado o material indicado, colocar junto do equipamento de corte.

3º - Consultar os desenhos técnicos em sua posse para tomar conhecimento do(s) corte(s) a efectuar.

4º - Proceder à marcação dos cortes a efectuar:

- ⇨ com o auxilio de um riscador e fita métrica para cortes.
- ⇨ Para o corte de peças com comprimento pequenos, regular o batente de apoio para o valor pretendido.

5º - Regular o equipamento de corte para a realização do tipo de corte pretendido, de acordo com o(s) desenho(s) técnico(s) consultado(s) e com as marcações assinaladas (batente de apoio se aplicável, ângulo de corte, velocidade de corte, profundidade de corte, tipo de lâmina).

6º - Proceder à colocação do material a cortar no equipamento de corte.

7º - Ligar à corrente eléctrica o equipamento de corte.

8º - Colocar o equipamento de corte em funcionamento e executar.

9º - Após a realização de todos os cortes, desligar o aparelho de corte.

10º - Proceder à realização das operações de inspecção e ensaio descritas no "Manual de manutenção e utilização " que se encontra junto do equipamento de corte.

Nota 1: **É obrigatório o uso do equipamento de protecção individual por parte do operador.**

Nota 2: **O operador tem de deixar o local de trabalho devidamente arrumado e limpo.**

Instrução de Trabalho

Engenho Furar

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE

BASMILER DESDE 1979

Objectivo

Esta instrução operativa tem como objectivo descrever o processo segundo o qual é realizada a furação no engenho de furar por coluna de perfis, barras, chapa, utensílios etc…

Procedimento

Compete ao responsável da Fabricação, em função da adequabilidade/disponibilidade dos equipamentos, indicar aos operadores qual o processo mais indicado para a realização da furação.

Compete aos operadores que utilizem os processos de furação efectuá-la em chapas, barras e acessórios com a realização das seguintes operações:

1º - Verificar que todas as peças a furar estão conforme o desenho que foi entregue.

2º - Ter em sua posse os desenhos técnicos disponibilizados para a realização dos furos a efectuar.

3º - Consultar os desenhos técnicos em sua posse para tomar conhecimento do(s) furo(s) a efectuar.

4º - Ligar o equipamento.

5º - Regular o equipamento de furação para a realização da furação pretendida.

6º - Por o equipamento em funcionamento e efectuar a furação.

7º - Após a realização de todos os furos, desligar o equipamento.

8º - Proceder à realização das operações de inspecção de forma a garantir que as peças estão de acordo com o desenho técnico entregue.

9º - Separar as peças conformes das peças não conformes, ou seja, quando uma peça ficou mal furada separa-la e sucata-la de forma a não ficar junto das peças boas.

Nota 1: **É OBRIGATÓRIO o uso do equipamento de protecção individual por parte do operador.**

Nota 2: **O operador tem de deixar o local de trabalho devidamente arrumado e limpo.**

Instrução de Trabalho

Quinadeira

UM NOVO CONCEITO DE TRANSPORTE

BASMILER DESDE 1979

Objectivo

Esta Instrução operativa tem como objectivo descrever o processo segundo o qual é realizada a quinagem de chapas.

Procedimento

Compete ao responsável da fabricação, indicar aos operadores qual o equipamento mais indicado para a realização das quinagens.

A realização da quinagem de chapas é efectuada através do seguinte procedimento:

1º - O operador responsável pela realização de quinagem tem em sua posse os desenhos técnicos disponibilizados para a sua realização.

2º - Consultar os desenhos técnicos para tomar conhecimento dos ângulos das quinagens a realizar

3º - Após a consulta dos desenhos técnicos disponibilizados, e se necessário, proceder à troca do punção e da matriz em função da espessura da chapa a quinar e marcar as peças com riscador e giz se necessário.

4º - Regular a quinadeira para a realização das quinagens pretendidas em função da espessura da chapa a quinar.

5º - Após a realização das quinagens desligar a quinadora.

Com a ajuda de um esquadro ou suta, medir os ângulos, se estiver de acordo com o desenho pode prosseguir para as seguintes quinagens.

Nota 1: É OBRIGATÓRIO o uso do equipamento de protecção individual por parte do operador.

Nota 2: O operador tem de deixar o local de trabalho devidamente arrumado e limpo.

Objectivo:

Estabelecer regras de operação e definir a metodologia e responsabilidades a utilizar na execução de elementos por construção soldada.

DEVE SER FEITO UMA VEZ DE 3 EM 3 MESES UM TESTE DE LIQUIDOS PENETRANTES A TODOS OS SOLDADORES E ANALISAR SE ESTÃO APTOS PARA EXECUTAR SOLDADURA.

Definição de Soldadura

A soldadura consiste em ligar dois ou mais elementos constitutivos de uma junta, assegurando a continuidade entre os elementos a ligar (nomeadamente a continuidade da natureza dos materiais líquidos, material metálico, material plástico, vidro, etc.), quer por aquecimento conjuntamente, com ou sem emprego de material de adição, cuja temperatura de fusão pode ser qualquer

Alguns parâmetros de soldadura

A escolha dos parâmetros de soldadura é de importância fundamental para obter soldaduras isentas de defeitos. Estes parâmetros controlam a forma e tamanho do cordão, penetração, incidência de fissuração, porosidade e composição do metal depositado.

Sendo eles inter dependentes, os principais são:

- **Intensidade de corrente -** influencia com a tensão de arco a penetração e o aspecto final do cordão,
- **Velocidade de desbobinagem do fio –** regula em m/mim está relacionada com a intensidade e fusão do fio,
- **Velocidade de deslocação da tocha –** depende da prática do soldador e do aspecto do cordão e da intensidade de corrente,
- **Tipo de Gás –** é de grande influência nas proximidades finais da soldadura.

Regras Básicas

* **As** peças a soldar devem estar limpas e sem vestígios de ferrugem. Limpar com uma escova de aço e desengordurar.

* **Proteger** os olhos com uma máscara de soldador, usar sempre luvas para proteger as mãos e um vestuário espesso para proteger o corpo. Trabalhar sempre numa posição estável.

* **Apertar** bem uma contra a outra as peças a soldar utilizando um ou mais serra-juntas ou gabaris.

* **Seleccionar** o diâmetro do eléctrodo em função da espessura das peças a soldar (ver o ponto 9 desta IT).

* **Verificar** se o eléctrodo está bem posicionado e pronto a soldar.

* **Regular** a intensidade da corrente de soldadura em função do diâmetro do eléctrodo utilizado, consultando o quadro indicativo no ponto 9 desta IT.

* **Fixar** a pinça de massa à peça a soldar ou aos gabaris se metálicos.

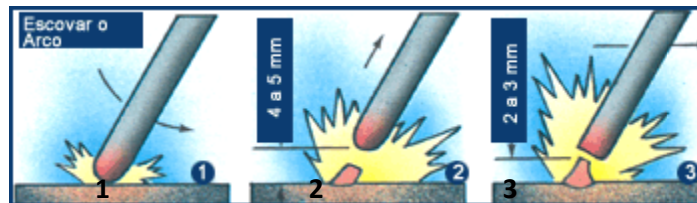
* **Depositar** o cordão de soldadura deslocando o eléctrodo sem movimentos bruscos.

Escovar o Arco Eléctrico

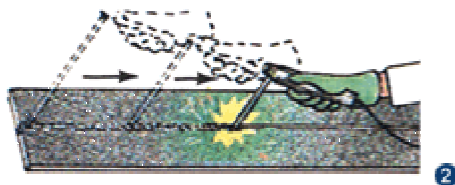
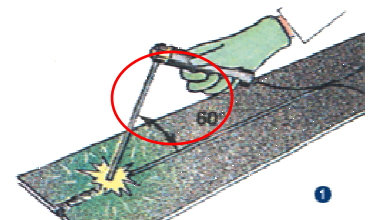
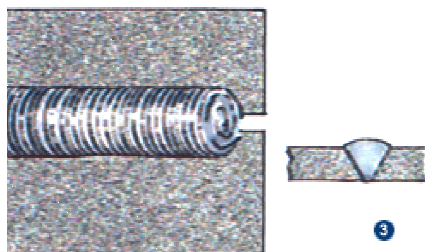
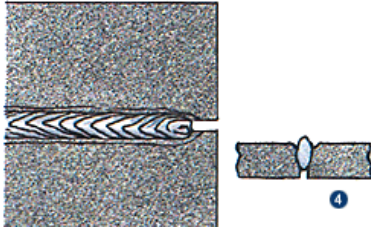
* **Ligar** a alimentação da máquina de soldar.

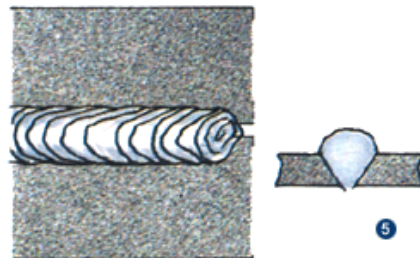
Com a cara protegida pela máscara de soldadura, esfregar a ponta do eléctrodo na peça a soldar, numa distância de 1 a 2 cm, o que produzirá faíscas eléctricas (1).

* **Afastar** o eléctrodo 4 a 5 mm para estabelecer o arco eléctrico (2).

* **Aproximar** o eléctrodo a 2 ou 3 mm da peça e começar a soldar (3)

Técnicas de Soldadura

Posição E Avanço Do Eléctrodo

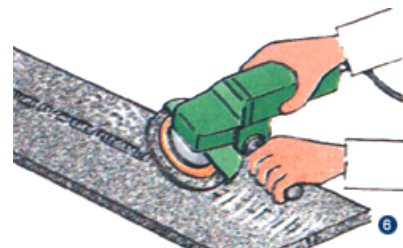
* **O comprimento** do arco deve ser constante e mais ou menos idêntico ao diâmetro do eléctrodo.· Soldar avançando com o eléctrodo na sua direcção, e com o eléctrodo inclinado cerca de 60º em relação ao plano da soldadura (1).

* **Baixar** a mão à medida que o eléctrodo se vai derretendo (2).

* **Controlar** o **avanço do eléctrodo** de modo a obter um cordão com uma largura 1,5 a 2 vezes o diâmetro do eléctrodo. Um bom cordão de soldadura deve ficar ligeiramente arqueado, ter uma largura uniforme e ter uma ondulação regular e bastante junta (3).

* Se o **avanço for demasiado rápido**, o cordão de soldadura será estreito e pontiagudo, com aspecto irregular e com entalhes laterais, a penetração será fraca e a cratera alongada. (4)

Se o **avanço for demasiado lento**, o cordão ficará demasiado carregado com riscos de se afundar e a cratera será profunda. (5)

NOTA:

SE O ELÉCTRODO SE COLAR AO METAL, NÃO PUXAR O ELÉCTRODO MAS FAZER MOVIMENTOS RÁPIDOS DA ESQUERDA PARA A DIREITA PARA O SOLTAR OU DESLIGAR A MÁQUINA DE SOLDAR.

Princípios Básicos Após-Soldadura

* **Depois** de terminada a soldadura, picar o cordão com o martelo de soldador para remover a escória que forma uma crosta escurecida sobre o cordão de soldadura.

* **Limpar** a soldadura com uma escova de aço. Se necessário reforçar o cordão de soldadura.

* **Regularizar** o cordão com uma lima ou uma esmeriladora. (6).

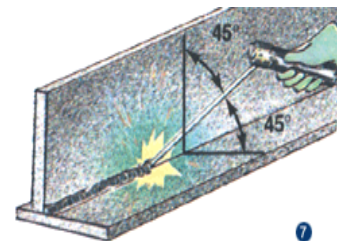
Soldar Ao Baixo

* **Manter** o eléctrodo perpendicular ao plano das peças a soldar. Imobilizar as peças com a ajuda de serra-juntas ou gabari.

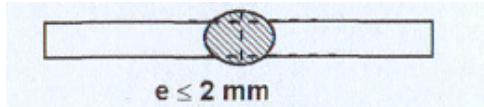
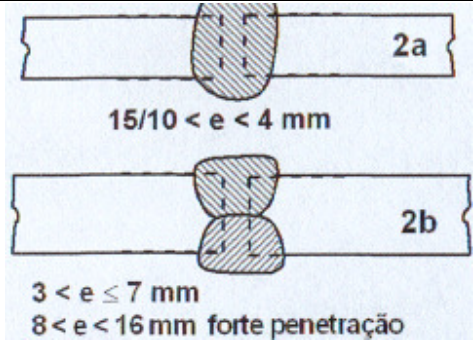
* **Se a junta** for muito larga, mas pouco profunda, enche-la com uma única passagem. Depois de iniciar o arco, oscilar o eléctrodo lentamente da esquerda para a direita sem sobreposição.

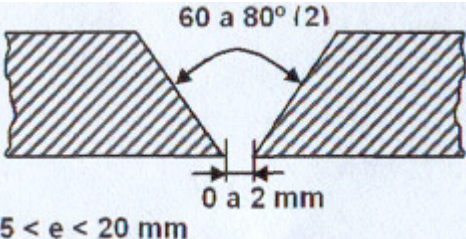
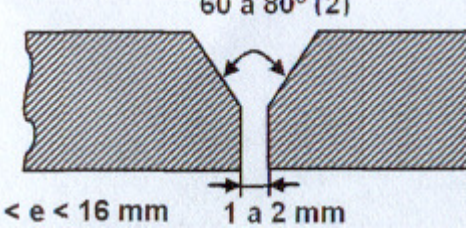
Soldadura De Canto

* **Fazer** uma pré-montagem com alguns pontos de soldadura

* **Manter** o eléctrodo no plano da bissectriz do ângulo das peças (7).

Soldadura por Arco Eléctrodo

Neste processo de soldadura, o arco eléctrico é responsável pela obtenção da temperatura de fusão, como também acrescenta metal fundido extra para completar a soldadura.

A figura representa o princípio da soldadura por arco, formando-se este entre o eléctrodo e a união das duas placas. O calor do arco funde sua ponta, obtendo-se assim o metal extra necessário para a soldadura.

Com a ajuda de uma corrente eléctrica apropriada (alternada ou continua) fornecida por um posto de soldadura, um arco eléctrico salta entre um eléctrodo e a peça a soldar.

O calor desenvolvido por este arco, funde localmente a peça a soldar e cria um banho de fusão. Este calor funde simultaneamente o eléctrodo, onde o metal no estado liquido é projectado no banho de fusão formando assim a soldadura.

O revestimento do eléctrodo funde (escória) à temperatura do arco e protege a soldadura contra a oxidação do ar

2. DIFERENTES PREPARAÇÕES DE JUNTAS

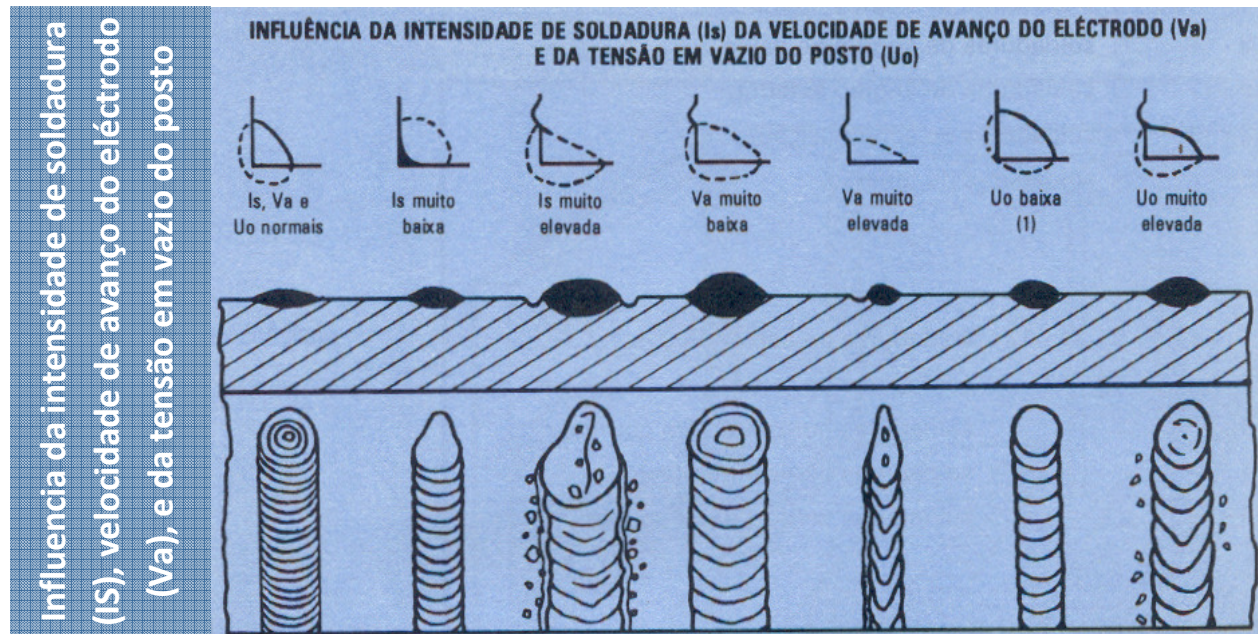
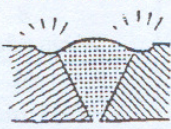
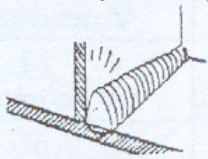
Preparações e Espessuras Tipos	Definições	Características e casos de aplicação	Vantagens	Desvantagens	Controlo da soldadura
e ≤ 2 mm	Topo a topo sem chanfro, sem afastamento e sem reprise. Dito <topo a topo>	Chaparia, carroçaria. Espessura de 1 a 2 mm. Mão de obra treinada.	Grande rapidez de execução. Poucas deformações Consumo mínimo de eléctrodo	Regulação precisa da intensidade de soldadura (Is) mau aspecto se o eléctrodo for mal escolhido	Fácil se houver acesso na raiz. Muito fácil em 2b sobretudo se e > 8 mm. Neste caso existe a necessidade imperativa de uma boa preparação da intensidade e um controlo durante a soldadura. Uma segurança maior é obtida esmerilando a raiz da soldadura antes da execução do 2º passe.
2a 15/10 < e < 4 mm 2b 3 < e ≤ 7 mm 8 < e < 16 mm forte penetração	Topo a topo sem chanfro mas com afastamento. Este ultimo tem uma influencia preponderante sobre a qualidade da soldadura quando: e ≥ 8 mm	Todas as juntas correntes Mais difícil que a anterior mas necessita de habituação no caso 2ª. No caso 2b para espessuras >8 mm constitui uma soldadura de elevada penetração. Não ultrapassar espessuras de 14 mm	Grande rapidez de execução. Deformação em 2a Sem deformação em 2b se houver uma boa execução Consumo mínimo de eléctrodo	Em 2b necessidade de voltar as peças. Se as chapas forem de má qualidade: *existe risco de fendas.	

60 a 80º (2) 0 a 2 mm 5 < e < 20 mm	Topo a topo com chanfro, sem suporte de raiz. O afastamento é sempre pequeno de 0 a 2 mm. Pequena intensidade na 1ª passagem	Todas as juntas correntes Não é necessário recorrer à reprise pois com um treino médio, consegue-se uma penetração regular.	Permite boa penetração, mas com risco de irregularidade, senão forem tomadas precauções.	A 1ª passagem é sempre executada com um eléctrodo de pequeno diâmetro. É lento e necessita de treino.	Fácil, sobretudo se for possível voltar a peça.
60 a 80º (2) 5 < e < 16 mm 1 a 2 mm	Topo a topo com chanfro e talão variável. O afastamento é de 1 a 2 mm. Necessita no 1º passe uma grande intensidade e geralmente uma reprise	Todas as soldaduras de grande segurança. Dependem da boa utilização de uma intensidade ajustada, tipo de eléctrodo, etc.	Velocidade de soldaduras bastante elevadas, ainda que manifestante inferior ao caso 2b, sobretudo se houver reprise	Necessidade sistemática de voltar a peça, contrariamente ao tipo Topo a topo com chanfro.	Fácil execução e segurança conseguida pela reprise.

3. ESTUDOS DOS PPARAMETROS DE SOLDADURA

Influencia da intensidade de soldadura (IS), velocidade de avanço do eléctrodo (Va), e da tensão em vazio do posto

INFLUÊNCIA DA INTENSIDADE DE SOLDADURA (Is) DA VELOCIDADE DE AVANÇO DO ELÉCTRODO (Va) E DA TENSÃO EM VAZIO DO POSTO (Uo)

Is, Va e Uo normais — Is muito baixa — Is muito elevada — Va muito baixa — Va muito elevada — Uo baixa (1) — Uo muito elevada

	Is, Va, Uo Normais	Is Muito Baixo	Is Muito Elevado	Va Muito Baixo	Va Muito Elevado	Uo Baixo	Uo Muito Elevado
Fusão	Normal	Muito mole	Muito crepitante	Normal	Bastante irregular	Macia	Fundente e irregular
Forma do Deposito	Harmoniosa	Muito abaulada	Plana deformada	Muito abaulada	Meio-abaulada e deformada	Meio-abaulada	plana risco de deformação
Aspecto do Deposito	Regular e próprio	Regular e próprio	Muito irregular	Bastante regular ao baixo deformado em ângulo	Irregular e com estrias alongadas	Próprio e regular	Irregular projecções finas e numerosas
Penetração	Óptima	Pequena	Muito grande, inútil e perigosa	Grande risco de deformação	Pequena	Pequena mas aceitável	Elevada
Cratera	Circular e sã	Deformada mas sã	Deformada com riscos, poros fendas	Regular mas profunda	Deformada mas com riscos poros	Regular e pouco profunda	Bastante regular

Outros Defeitos Prováveis	Nada	Riscos de porosidades e inclusão de escorias	Mordeduras se velocidade grande poros e fendas	Mordeduras e paredes em ângulos	Mordeduras e poros Fissuração se fixada	Nada se o eléctrodo for bem estudado	Riscos de poros

4. REGULAÇÃO DE ELEMENTOS DE SOLDADURA

Espessura (mm.)	Tipo da junta	Intensidade (amperes) (2)	Diâmetro do metal de adição (mm.)	Débito de argon mínimo (litros/mn)
1		60	1	4
		40		4
		55	1,5	4
1,5		95	1,5	4
		60		4
		90	1,5	4
2		110	1,5	4
		80		4
		105	2	4
3		130	2	5
		110	2	5
		125	3	5
4		185	2	5
		180	3	5
6		310	4	5
		300	4	5

5. PRINCIPAISDEFEITOS DE SOLDADURA

DEFEITOS	CAUSAS	ACÇÕES CORRECTIVAS
Projecções (salpicos)	Tocha demasiado inclinada Corrente muito elevada Humidade Má ligação da massa	A inclinação da tocha deve ser menor 15º Regular a intensidade de corrente Secar as peças Mudar local de fixação da massa
Porosidade superficial (cavidades)	Humidade, ferrugem, sujidades Arco muito longo Corrente muito elevada Falta de gás de protecção	Secar, limpar Regular corrente Verificar o caudal de saída de gás de protecção
Mordeduras (sulcos) ao longo de cada lado da soldadura	Corrente muito elevada Oxidação superficial Balanço da tocha, insistência sobre os bordos da soldadura	Solucionar estas causas pensando que a soldadura rápida favorece o aparecimento destes defeitos
Falta de penetração	Má preparação ou afastamento insuficiente das peças	Ajustando a afastamento das peças e a intensidade de corrente
Fissuras na soldadura	Aço muito duro Falta de penetração ou secção de soldadura insuficiente	Diminuir a velocidade de soldadura

Controlo da Soldadura Líquidos Penetrantes

Objectivo

Esta Instrução define o modo de efectuar o controlo das soldaduras por líquidos penetrantes, permitindo a localização de defeitos superficiais.

Procedimento

Compete aos operadores que utilizem o processo de "Líquidos Penetrantes" para efectuar o controlo das soldaduras, realizar as seguintes operações:

1º - Aplicar sobre a soldadura um líquido de limpeza apropriado esperar alguns minutos (ver no rotulo do frasco);

2º - Utilizar uma "Escova de Aço" para eliminar salpicos e escórias aplicando ao mesmo tempo água sobre a soldadura;

3º - Limpar convenientemente a peça e a soldadura a controlar, utilizando um pano seco e isento de gordura;

4º – Aplicar um líquido de limpeza apropriado, para eliminar sujidades, gorduras, óleos.

5º – Limpar novamente a peça, utilizando um pano seco e isento de gordura;

6º – Agitar muito bem o líquido penetrante antes da respectiva aplicação;

7º – Aplicar na superfície da peça o líquido penetrante (coloração vermelha), mantendo o pulverizador afastado de 200 a 250 mm de distância, e aguardar entre 15 a 20 minutos;

8º – Remover o excedente de penetrante, utilizando o líquido de limpeza e um pano seco, e deixar secar;

9º – Aplicar o revelador apropriado (coloração branca) a uma distância de 250 a 300 mm;

10º – Os defeitos aparecerão, caso existam, em traços vermelhos sobre o fundo branco do revelador (VER INSTRUÇÃO DE TRABALHO DE SOLDADURA):

pontos vermelhos ⇒ poros e/ou bordos queimados

traços vermelhos ⇒ fissuras

11º – Após analisar a soldadura, aplicar o líquido de limpeza para remover os vestígios do revelador e penetrante.

Nota 1: Antes de iniciar a operação de limpeza, o operador calça as luvas de protecção. O ensaio com líquidos penetrantes é realizado à temperatura ambiente.

Instrução de Trabalho

Teste da Soldadura Líquidos Penetrantes

Teste n.º__A___ /2012

N.º peças amostra: _provetes_

Identificação do soldador/ soldadura:

Tipo de Soldadura: _soldadura arco eléctrico, topo a topo com chanfro e sem chanfro_

Nome: *Sr Américo* ______________________________ Ass.
Data:

Equipamento utilizado:

______*Equipamento A*______________________________

Parâmetros: __*Voltagem = 400V, Intensidade = 27,5 A, IS Velocidade de avanço do eletrodo = 8mm/*

Identificação do Avaliador:

Departamentos envolvidos:

Nome: *Félix Gomes* Ass.

Nome; *Adelino Trindade* Ass. Data:

Resumo teste efectuado:

Equipamentos/métodos utilizados para efectuar o teste:

__ *Liquidos penetrantes* ______________________________

Comentário:

Soldadura sem problemas graves, apenas evidencia poros nas zonas de finalização e mudança de velocidade repentinas. No entanto é de salientar que deve existir a preocupação de efectuar uma soldadura de total penetração, e efectuar um estudo mais exacto para preparação das juntas de soldadura.

Título do projecto:	Aplicação 5S
Equipa do projecto:	Félix; Alfredo; Américo; João

Objectivo

Eliminação de desperdícios através do método 5S

Antes

Auditoria 5S (3S): 7,7%

Depois

Auditoria 5S (3S): 0%

Acções a Implementar (3 sensos)

Problema	- Sujidade e desarrumação geral na área - Movimentações dos operadores - Material obsoleto

1.º S (Eliminar)

1	Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc, aquilo que é realmente útil e necessário;
2	Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção;
3	Eliminar o que não serve;
4	Disponibilizar, operacionalmente, os equipamentos.

2ºS (Arrumar)

5	Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê
6	Definir critérios para arrumar cada objecto;
7	Criar um sistema de identificação visual dos objectos;
8	Desobstruir corredores e passagens;
9	Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares após utilização.
10	Fazer uma limpeza geral;

3º S (Limpar)

11	Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente;
12	Limpar os objectos antes de guardá-los;
13	Conservar limpos os equipamentos;
14	Manter boa apresentação.

Indicador Performance	unidade	Inicial	Objectivo	Alcançado
Auditoria 5S	%	7,7	75	

Título do projecto:	Aplicação 5S
Equipa do projecto:	Félix; Alfredo; Américo; João

Objectivo

Eliminação de desperdícios através do método 5S

Antes

Auditoria 5S (3S): 7,7%

Depois

Auditoria 5S (3S): 65,4%

Acções a Implementar (3 sensos)

Problema	- Sujidade e desarrumação geral na área - Movimentações dos operadores - Material obsoleto

1.º S (Eliminar)

1	Identificar, entre todos os materiais, equipamentos, ferramentas, móveis, etc, aquilo que é realmente útil e necessário;
2	Separar tudo o que não tiver utilidade para a Secção;
3	Eliminar o que não serve;
4	Disponibilizar, operacionalmente, os equipamentos.

2ºS (Arrumar)

5	Analisar o local onde estão situados os objectos e porquê
6	Definir critérios para arrumar cada objecto;
7	Criar um sistema de identificação visual dos objectos;
8	Desobstruir corredores e passagens;
9	Desenvolver o hábito de arrumar os objectos nos seus devidos lugares após utilização.
10	Fazer uma limpeza geral;

3º S (Limpar)

11	Evitar sujar o local de trabalho desnecessariamente;
12	Limpar os objectos antes de guardá-los;
13	Conservar limpos os equipamentos;
14	Manter boa apresentação.

Indicador Performance	unidade	Inicial	Objectivo	Alcançado
Auditoria 5S	%	7,7	75	65,4